ผลการใช้มัลติมีเดียสอนทักษะปฏิบัติ เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น สำหรับครูสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย

ปริญญานิพนธ์

ของ

วิชาญ ใจเถิง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา
กุมภาพันธ์ 2543

ผลการใช้มัลติมีเดียสอนทักษะปฏิบัติ เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น สำหรับครูสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย

บทคัดย่อ

ของ

วิชาญ ใจเถิง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา
กุมภาพันธ์ 2543

วิชาญ ใจเถิง. (2542). *ผลการใช้มัลติมีเดียสอนทักษะปฏิบัติ เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้นสำหรับครูสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร.สุรชัย สิกขาบัณฑิต, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เบาใจ

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการใช้มัลติมีเดียสอนทักษะปฏิบัติในวิชาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้นของครู สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย ที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย และเรียนจากการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นครูสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2542 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistate Sampling) แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 20 คน เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 20 คน เรียนจากการสอนปกติ

ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนเรียน หลังจากนั้นจึงเสนอเนื้อหาด้วยมัลติมีเดียและการสอนปกติ จบแล้วต้องทำการทดสอบหลังเรียนและฝึกปฏิบัติ ตามเนื้อหาที่นำเสนอ ทำการทดสอบทักษะปฏิบัติ หลังจากนั้นให้สร้างบทเรียน (ผลงาน) นำมาเสนอต่อผู้สอนและเพื่อนผู้เข้ารับการอบรม แล้วใช้แบบวัดทักษะปฏิบัติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อประเมินผลงานที่นำเสนอแต่ละคน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows Version 7.0

ผลการวิจัย พบว่า

1. มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 8 เรื่อง มีประสิทธิภาพเป็น 88.06/89.42

2. ผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะปฏิบัติของครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย และครูที่เรียนจากการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย และครูที่เรียนจากการสอนปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนในทุกเรื่อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย และครูที่เรียนจากการสอนปกติ 7 เรื่อง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่การเรียนเรื่อง การสร้างตัวอักษร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

5. ครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย และครูที่เรียนจากการสอนปกติรวม 7 เรื่อง ได้แก่ พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware การสร้างภาพ การสร้างภาพเคลื่อนไหว การจัดการเกี่ยวกับเสียง การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน การสร้างข้อสอบ และการจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะปฏิบัติหลังจากการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่การเรียนเรื่อง การสร้างตัวอักษร มีผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะปฏิบัติหลังจากการเรียน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

6. ครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย และครูที่เรียนจากการสอนปกติ มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะปฏิบัติ(ผลงาน)หลังจากการเรียน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า การเรียนโดยใช้มัลติมีเดียทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงขึ้นกว่าการสอนแบบปกติ ดังนั้น เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ควรมีการสนับสนุนให้ข้าราชการครูนำเนื้อหาวิชามาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนให้มากขึ้น

THE USE OF MULTIMEDIA FOR DEVELOPING BASIC COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION PRODUCTION SKILL FOR TEACHERS UNDER THE OFFICE OF CHIANG RAI PROVINCIAL PRIMARY EDUCATION

AN ABSTRACT

BY

WICHARN JAITHOUNG

Presented in partial fulfillment of the requirements

for the Master of Education degree in Educational Technology

at Srinakharinwirot University

February 2000

Wicharn Jaithoung. (1999). *The Use of Multimedia for Developing Basic Computer Assisted Instruction Production Skill for Teachers under the Office of Chiang Rai Provincial Primary Education* . Master thesis, M.A.(Educational Technology). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc. Prof. Dr. Surachai Sikkhabandit, Asst. Prof. Dr. Pairot Bowjai

The aim of this study is to investigate the effective of the computer multimedia program, comparing with normal classroom lecture, for improving teachers' skill in developing basic Computer Assisted Instruction. The samples were 40 teachers under the Office of Chiang Rai Provincial Primary Education who were responsible for computer educations or who have computer background in academic year 1999.

The samples were obtained by multistate sampling, and then divided equally into two groups of 20. All teachers in both groups were pretested. After that, the first group took a lesson by using the multimedia and the second group attented a normal classroom lecture.

The lesson consisted of 1) Introduction to Authorware 2) Working with text 3) Drawing pictures 4) Drawing moveable picture 5) Sound management 6) Management of class communication 7) Making examination 8) Management Computer - Assisted Instruction.

After the lesson, all teachers from both groups took a skill test, and each teacher developed a Computer Assisted Instruction which was later presented to the rest of teachers. In the presentation, the audience evaluated the Computer Assisted Instruction using a skill test in the multimedia developed. The results were analyzed using the package software SPSS. The findings were as follows :

1. The efficiency of multimedia showed 88.06/89.42

2. Both groups showed the difference skill with a statistical significant level of .05

3. Both groups showed the improvement of learning after taking the lesson with a statistical significant level of .05

4. The teachers who were taught by using the multimedia showed better learning achievement in all topics with a statistical significant level of .05, except in "Working with Text" in which the teachers from both groups showed no significant difference at .05 level.

5. The teachers who were taught by using the multimedia showed better skill in all topics with a statistical significant level of .05, except in "Working with Text" in which the teachers from both groups showed no significant difference at .05 level.

6. The teacher who were taught by using the multimedia could produce better Computer Assisted Instruction than the other group with a statistical significant level of .05.

In conclusion, it was found that the use of multimedia for improving teachers' skill in developing Computer Assisted Instruction resulted in better effectiveness than normal classroom lectures.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

ผลการใช้มัลติมีเดียสอนทักษะปฏิบัติ เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น
สำหรับครู สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย

ของ

นายวิชาญ ใจเถิง

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)
วันที่ ..... เดือน พ.ศ.2542

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรชัย สิกขาบัณฑิต)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เบาใจ)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ สมหวัง คุรุรัตนะ)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(พันตรี ดร.บุญชู ใจซื่อกุล)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือ และคำแนะนำจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สุรชัย สิกขาบัณฑิต ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เบาใจ กรรมการ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในการทำปริญญานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณไว้เป็นอย่างสูง

ขอบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบปากเปล่า และผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ ประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต, ดร.มนัส บุญประกอบ, พ.ต.ดร.บุญชู ใจซื่อกุล, ดร.ประยูร ส่งสิริฤทธิกุล, ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกศินี โชติกเสถียร รวมทั้งขอขอบคุณ คุณจุฬาพร ใจเถิง คุณเดชา สีทอง คุณนฤมล สว่างเนตร และพี่ เพื่อน และน้องเทคโนทุกคน ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์

ปริญญานิพนธ์จะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าไม่มีบุพการี ซึ่งเป็นผู้ให้ชีวิต ให้การศึกษา ให้แรงกายแรงใจ ตลอดจนทรัพย์สมบัติ เพื่อให้ลูกได้มีชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข คุณค่าของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บุพการีผู้ให้กำเนิด คือคุณพ่อเสงี่ยม คุณแม่ดวงงา ใจเถิง ที่ทำให้ลูกได้พบกับความสำเร็จในชีวิตและการศึกษาเล่าเรียนจนสำเร็จไปด้วยดี

วิชาญ ใจเถิง

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
	ความสำคัญของการวิจัย	4
	ขอบเขตของการวิจัย	4
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	4
	ตัวแปรที่ศึกษา	5
	คำนิยามศัพท์	5
	สมมติฐานในการวิจัย	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
	ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา	7
	หลักการวิจัยและพัฒนาการศึกษา	10
	การฝึกอบรม	13
	การสอนทักษะและการวัดด้านการปฏิบัติ	19
	คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	29
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	38
	สรุปเอกสารและงานวิจัยที่นำเข้าสู่ปัญหาการวิจัย	41
3	วิธีการดำเนินการวิจัย	43
	การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	43
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	44
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	48
	การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	50
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	52
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	52
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	53

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	64
	สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	64
	สรุปผลการวิจัย	66
	การอภิปรายผล	67
	ข้อเสนอแนะ	68
บรรณานุกรม		70
ภาคผนวก		78
ประวัติย่อผู้วิจัย		118

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	มาตรฐานของระบบมัลติมีเดีย พีซี.....	37
2	แสดงประสิทธิภาพของมัลติมีเดีย.....	46
3	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติ ของครูจากเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและ จากการสอนปกติ.....	53
4	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติ (ผลงาน) หลังจากเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ ในแต่ละเรื่อง.....	54
5	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติหลังจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ ในแต่ละเรื่องย่อย.....	56
6	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware ของครูจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ.....	58
7	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การสร้างตัวอักษร ของ ครูจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ.....	58
8	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การสร้างภาพ ของครูจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ.....	59
9	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว ของครูจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ.....	59
10	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การจัดการเกี่ยวกับเสียง ของครูจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ.....	60
11	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน ของครูจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ.....	60
12	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การสร้างข้อสอบ ของครูจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ.....	61

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง หน้า

13 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของครูจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ..... 61

14 เปรียบเทียบผลต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน ระหว่างการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ ในแต่ละเรื่อง..... 62

15 แบบแผนการทดลอง..... 65

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	ความสัมพันธ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้ 3 ด้าน.....	3
2	หลักการของบทเรียนโปรแกรม.....	9
3	รูปแบบกระบวนการเรียนรู้และการจำของกาเย่.....	10
4	แสดงขั้นตอนการสร้างและพัฒนามัลติมีเดีย.....	47

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาประเทศชาติอย่างยิ่ง เนื่องจากการศึกษาเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ทำให้มนุษย์รู้จักผิดชอบชั่วดี ช่วยให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาความรู้ ความคิด ความสามารถในการประกอบกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน เพื่อความสำเร็จในชีวิตและเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาปรับปรุงประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้าขึ้นไป รัฐบาลจึงให้ความสำคัญในการจัดการศึกษาทั้งในระดับก่อนประถมศึกษา ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะระดับประถมศึกษาซึ่งเป็นการศึกษาภาคบังคับต้องจัดให้กว้างขวางและทั่วถึงมากที่สุด

จากแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) มุ่งมั่นพัฒนาการศึกษาให้เป็นการสร้างรากฐานในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของ "คน" เป็นการเตรียมและนำคนไทยให้ก้าวสู่สังคมยุคใหม่อย่างมั่นคงและรู้ทันโลก เพื่อให้มีแนวทางการจัดการศึกษาในช่วงปี 2540-2544 ที่ชัดเจน ได้กำหนดแผนงานหลักไว้ 9 แผน (แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8. 2540) ดังนี้

แผนงานหลักที่ 1 การยกระดับการศึกษาพื้นฐานของปวงชน

แผนงานหลักที่ 2 การพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน

แผนงานหลักที่ 3 การพัฒนาการผลิตและการฝึกอบรมและพัฒนาครูประจำการ

แผนงานหลักที่ 4 การผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและด้านสังคมศาสตร์

แผนงานหลักที่ 5 การวิจัยและพัฒนา

แผนงานหลักที่ 6 การพัฒนาระบบบริหารและการจัดการ

แผนงานหลักที่ 7 การพัฒนาระดับอุดมศึกษา

แผนงานหลักที่ 8 การระดมสรรพกำลังเพื่อจัดการศึกษา

แผนงานหลักที่ 9 การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการศึกษา

โดยเฉพาะในแผนงานหลักที่ 2 การพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน และแผนงานหลักที่ 3 การพัฒนาการผลิตครูและการฝึกอบรมและพัฒนาครูประจำการ ได้มีแนวทาง/มาตรการ เรื่องการผลิตและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน เน้นการนำเทคโนโลยีทันสมัยมาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน รวมทั้งการเรียนของผู้เรียนด้วยตนเองในวัยต่างๆ นอกจากนี้ยังเน้นการอบรมและพัฒนาครูประจำการอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องด้วยการส่งเสริมสนับสนุนให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาได้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ มีแนวทางการดำเนินงานการปฏิรูปการศึกษาใน 4 ด้าน (2540 : 2 - 9) คือ

1. การปฏิรูปโรงเรียนและสถานศึกษา
2. การปฏิรูปครูและบุคลากรทางการศึกษา
3. การปฏิรูปหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน
4. การปฏิรูประบบการบริหาร

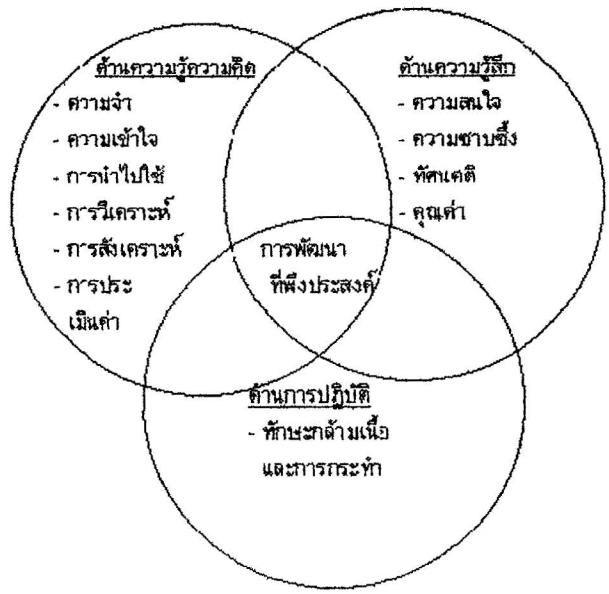
สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540 : 2-9) ได้เสนอแนวทางการปฏิรูปการศึกษาไว้ว่า ในการปฏิรูปครูและบุคลากรทางการศึกษานั้นมีแนวทางดำเนินการในข้อ 2 กล่าวคือ ให้ครูทุกคนได้เพิ่มพูนความรู้และทักษะในรูปแบบต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง ทั่วถึงและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเทคโนโลยีโดยในทุก 2 ปีต้องผ่านการอบรมอย่างน้อย 1 ครั้ง ทั้งการอบรมของกระทรวงศึกษาธิการและ/หรือกรมต้นสังกัด และการอบรมของสถาบันอื่นๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนที่มีวุฒิบัตรรับรอง ตลอดจนการอบรมทางไกล การเข้าประชุม สัมมนา และการพัฒนาตนเองในรูปแบบต่างๆ ให้ถือเป็นการปฏิบัติหน้าที่และให้ผู้บังคับบัญชาพิจารณาเป็นส่วนหนึ่งของผลการปฏิบัติงานของครู คุณภาพของการศึกษาจะพัฒนาได้นั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของครูผู้สอนเป็นสำคัญ โดยที่ครูจะต้องมีความสามารถด้านการสอน ด้านวิชาการ การวัดผล การประเมินผล มนุษยสัมพันธ์ ทัศนคติ และด้านความเป็นครู ซึ่งถือว่าเป็นความสามารถพื้นฐานของบุคลากรที่จะมาทำการสอน ไม่ว่าจะเป็นวิชาใด ดังนั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องพยายามหาสู่ทางที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถศึกษาให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายโดยเร็วที่สุด และสามารถตรึงอยู่ในความทรงจำได้อย่างถาวร ในการที่จะฝึกให้แก่นักเรียนนี้ ผู้สอนจะสอนด้วยคำพูดและการอธิบายอย่างเดียวไม่ได้แล้วครูผู้สอน จำเป็นต้องหาแนวทางนำสื่อการสอนเข้ามาช่วยประกอบการเรียนการสอนด้วย

ในปัจจุบันแนวคิดในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษามีมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน (Computer-Aided Instruction หรือ Computer Assisted Instruction : CAI) คือการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผลมีการโต้ตอบกันตลอดเวลาระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์กัน คอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาซึ่งอาจเป็นทั้งตัวหนังสือ ภาพกราฟิค สามารถถามคำถาม และรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำถามและแสดงผลการเรียนรู้ในรูปข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน โดยที่คอมพิวเตอร์จะทำการเสนอบทเรียนแทนผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง (ทักษิณา สวนานนท์. 2530 : 206; ชนิษฐา ชานนท์. 2532 : 8 ; ยินภู่วรวรรณ. 2529 : 114)

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อการศึกษาที่หลายๆ ประเทศกำลังเผชิญอยู่ก็คือ การที่ครูส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่จากคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ในโรงเรียน ไม่ว่าจะเป็นการนำมาช่วยในงานบริหารงานกิจการนักเรียน หรืองานการเรียนการสอน ทั้งนี้ ด้วยเหตุผลที่ว่าครูส่วนใหญ่ไม่ได้รับการฝึกอบรมที่เหมาะสม พร้อมทั้งขาดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา จากผลงานการวิจัยอนาคตของคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาในพ.ศ. 2540 ของกองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ พบว่ามีจำนวนครูที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้มีจำนวนน้อยมาก โดยเฉพาะเมื่อแยกแยะลงไปถึงรายวิชาจะเห็นว่ามีเพียงครูที่อยู่ในสายคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาต่างประเทศเท่านั้น ที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน (กฤช บุญ-หลง. 2539 : 53) ดังนั้นครูจะต้องมีความรู้พอที่จะเข้าใจเรื่องคอมพิวเตอร์พอสมควร เพื่อที่จะสอนนักเรียนที่ถูกกระทบด้วยสังคมสมัยใหม่ให้เป็นผู้ที่มีความสามารถทางคอมพิวเตอร์ แล้วครูยังควรจะสามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในวิชาที่ตนสอนอยู่ ช่วยตรวจข้อสอบ ช่วยทำคะแนน ช่วยเก็บข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับนักเรียน ผู้บริหารโรงเรียนยังสามารถใช้ในการวางแผนเกี่ยวกับกิจการของโรงเรียน การค้นคว้าวิจัยในเรื่องต่างๆ รวมทั้งการทำคลังข้อสอบซึ่งมีประโยชน์เป็นอย่างมากในวงการศึกษาปัจจุบัน

ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปของไทยในสมัยเริ่มต้นนั้น มักจะมีความมุ่งหมายของการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนให้เข้าสู่ระบบราชการเป็นส่วนใหญ่ และมุ่งเรียนทางด้านภาษา ให้อ่านออกเขียนได้และคิดเลขเป็น เป็นสำคัญ แม้ว่าสมัยต่อมารัฐได้พยายามที่จะจัดการศึกษา เพื่อให้ทุกคนได้มีความรู้ความสามารถในการดำรงชีพ นอกเหนือไปจากงานราชการ และจุดมุ่งหมายของการศึกษาได้เน้นการจัดการเรียน

การสอนเพื่อพัฒนาบุคคลทั้ง 4 ด้าน คือ พุทธิศึกษา (ด้านความรู้ ความคิด) จริยศึกษา (ด้านคุณธรรม) หัตถศึกษา (ด้านการใช้มือ) และพลศึกษา (ด้านการบำรุงรักษาสุขภาพและพลานามัย) และการจัดการเรียนการสอนก็ยังมุ่งเน้นด้านทักษะการปฏิบัติมากขึ้น โดยเน้นให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรม 3 ด้าน (ดังภาพประกอบ 1)(กรมวิชาการ, 2534 : 9)



ภาพประกอบ 1 ความสัมพันธ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้ 3 ด้าน

การจัดการศึกษาดังกล่าว ได้พยายามที่จะปรับปรุงระบบการวัดผลให้เอื้อต่อการวัดพฤติกรรมโดยมุ่งหวังที่จะให้คนไทยในอนาคต มีทักษะกระบวนการในการปฏิบัติงานต่างๆมากขึ้น มิใช่เป็นบุคคลประเภทมีความรู้อยู่ในตำรา ไม่สามารถนำมาปฏิบัติได้ ดังนั้น วิธีการประเมินผลการเรียนจึงต้องให้ครอบคลุมทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย ทักษะพิสัยและด้านกระบวนการ เพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถนั้น ดังนั้นการฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการปฏิบัติจึงมีความสำคัญมาก เพื่อให้เกิดความชำนาญในการปฏิบัติ จะต้องมีการฝึกปฏิบัติบ่อยๆ จึงจะทำให้เกิดทักษะในการทำงานขึ้น ซึ่งเหมาะสมกับการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนั้น ผู้เรียนสามารถทำการเรียนได้บ่อยครั้งเท่าที่ต้องการ จนกว่าจะเกิดทักษะและสามารถเรียนด้วยตนเองในเวลาใดก็ได้

เพื่อเป็นการเพิ่มความรู้ของครู เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้นและเป็นการช่วยพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับใช้ในการเรียนการสอนที่ยังมีไม่เพียงพอ ทางหน่วยศึกษานิเทศ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย จึงได้จัดโครงการอบรมครูให้มีความรู้พื้นฐานในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น ผู้วิจัยเป็นครูสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย ได้เล็งเห็นความสำคัญในสิ่งดังกล่าว จึงได้พัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียเพื่อใช้ในการอบรมครูสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงรายในเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้นโดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่แล้วของโรงเรียน / โดยใช้คอมพิวเตอร์ขั้นต่ำตามมาตรฐานของพีซีมัลติมีเดีย (MPC Level 2) และไม่ต้องมีโปรแกรมมาช่วยในการสร้างบทเรียนมากมาย เพียงใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน (Authoring System) คือ โปรแกรม Authorware เวอร์ชั่น 3.5 บนวินโดว์ 95

โปรแกรมเดียว เป็นพื้นฐานในการพัฒนาบทเรียน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทางด้านการศึกษาของสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาวิจัยและพัฒนามัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้นสำหรับครู สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย และหาประสิทธิภาพของมัลติมีเดียที่สร้างขึ้น

2. เพื่อเปรียบเทียบผลการสอนด้านทักษะปฏิบัติ ระหว่างครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย กับครูที่เรียนจากการสอนปกติ

ความสำคัญของการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้จะได้มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น ที่มีประสิทธิภาพ ไว้ใช้ในการจัดอบรมครูสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย และเป็นแนวทางในการเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมกับการสอนทางด้านทักษะปฏิบัติ หรือใช้พัฒนามัลติมีเดียเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ ครูสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบงานทางด้านคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน หรือผู้ที่มีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ที่เข้ามาฝึกอบรมในหน่วยศึกษานิเทศ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2541 จำนวน 235 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ ครูสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบงานทางด้านคอมพิวเตอร์ศึกษาของโรงเรียน หรือผู้ที่มีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ที่เข้ามารับการฝึกอบรมในหน่วยศึกษานิเทศ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2541 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistate Sampling) ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มครูตามสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ/กิ่งอำเภอ ได้เป็น 18 กลุ่ม และทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)ได้กลุ่มครูตามสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ/กิ่งอำเภอ จำนวน 2 กลุ่มคือ สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเทิงและสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอขุนตาล

2. ทำการสุ่มอย่างง่ายคณะครูจากสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเทิง และจากสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอขุนตาล กลุ่มละ 20 คน จากผู้รับผิดชอบงานทางด้านคอมพิวเตอร์ศึกษาของโรงเรียน

หรือผู้ที่มีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จำนวน 53 และ 47 คนตามลำดับ แล้วแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กล่าวคือ

2.1 คณะครูจากสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเทิงเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากมัลติมีเดีย

2.2 คณะครูจากสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอขุนตาลเป็นกลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากการสอนแบบปกติ

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ แบ่งเป็นดังนี้

1.1 การเรียนจากมัลติมีเดีย

1.2 การเรียนจากการสอนแบบปกติ

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะปฏิบัติจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดีย และการเรียนจากการสอนแบบปกติ เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น

คำนิยามศัพท์

การเรียนโดยใช้มัลติมีเดีย (Multimedia)

หมายถึง การเรียนที่ผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนนั่งหน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษาบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นทั้งหมด 8 เรื่อง โดยแต่ละคนจะใช้เวลาในการศึกษาไม่เท่ากัน ในลักษณะของสื่อหลายๆ อย่างผสมผสานกัน ทั้งข้อความ ภาพ เสียง และการโต้ตอบ ในการเรียนนั้นผู้เรียนจะต้องศึกษาตามลำดับโดยเริ่มจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วเข้าสู่การเรียนในเนื้อหา จากนั้นก็จะเป็นการทำแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละเรื่อง โดยที่ในการทำแบบทดสอบแต่ละครั้งนั้นผู้เรียนสามารถทราบได้เลยว่าตนเองทำถูกหรือผิดในแต่ละข้อที่ทำ และทราบคะแนนรวมทั้งหมดที่ได้ในแต่ละครั้งที่ทำแบบทดสอบ

การเรียนจากการสอนแบบปกติ

หมายถึง การเรียนที่ผู้เข้ารับการอบรมนั่งฟังการสอนแบบบรรยาย ประกอบกับการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนทักษะปฏิบัติ เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้นจากผู้วิจัย โดยจะทำแบบทดสอบก่อน – หลังเรียนและทดสอบทักษะปฏิบัติ แล้วบันทึกผลไว้ให้ตรวจผลการทดสอบนั้น

ครู

หมายถึง บุคคลที่ทำหน้าที่สอนนักเรียนในสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย ที่มีวุฒิการศึกษาขั้นต่ำระดับปริญญาตรี และมีความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

หมายถึง ความรู้ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติกับเครื่องคอมพิวเตอร์ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows 95 ในระดับพื้นฐาน และสามารถใช้เม้าส์ได้

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

หมายถึง ผลที่ได้จากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้เกณฑ์ 85/85 ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่กำหนดไว้เพื่อวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยกำหนดให้

85 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนบทเรียนทั้งหมดทำคะแนนได้ โดยคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนด้วยมัลติมีเดีย

85 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนบทเรียนทั้งหมดทำคะแนนได้ โดยคิดเป็นร้อยละจากการประเมินหลังการเรียนด้วยมัลติมีเดีย

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสร้างบทเรียน

หมายถึง โปรแกรม Authorware Version 3.5 ที่ผู้วิจัยเลือกใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยตรง โดยทั่วไปจะเรียกว่า ระบบออเธอริ่ง (Authoring System)

โปรแกรม Authorware Version 3.5

หมายถึง โปรแกรมที่พัฒนาโดยบริษัท Macromedia Inc. แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย Version 3.5 เป็นโปรแกรมที่แพร่หลายและได้รับความนิยมทั่วโลก เพราะง่ายต่อการใช้งาน และสะดวกในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีการโต้ตอบบทเรียนได้ดี ทั้งยังสนับสนุนระบบมัลติมีเดีย

สมมุติฐานในการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะปฏิบัติระหว่างครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดียกับการเรียนจากการสอนปกติแตกต่างกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. แนวคิดทางจิตวิทยาการศึกษาในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน
2. หลักการวิจัยและพัฒนาการศึกษา
3. การฝึกอบรมกับการศึกษา
4. การสอนทักษะและการวัดด้านปฏิบัติ
5. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. สรุปเอกสารและงานวิจัยที่นำเข้าสู่ปัญหาการวิจัย

แนวคิดทางจิตวิทยาการศึกษาในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุข้อตกลงเบื้องต้นของการศึกษาคือให้เกิดการเรียนรู้ เป้าหมายของการศึกษาไม่ว่ายุคใดสมัยใด คือ การถ่ายทอดความรู้และมุ่งพัฒนาการทางด้านสติปัญญา ความสามารถ ประยุกต์ความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วมาใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ การจัดการศึกษาจำเป็นต้องยึดหลักการและทฤษฎีที่สำคัญคือ ทฤษฎีการเรียนรู้"

ทฤษฎีการเรียนรู้ (Theory of Learning) เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการเปลี่ยนพฤติกรรมของมนุษย์ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ (กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. 2524 ; พรรณี ช. เจนจิต. 2540 ; มาลินี จุฑะรพ. 2537 ; สมชาย ธัญธนกุล. 2527 ; Bandura. 1969 ; Bernard. 1972 ; Bruner. 1966 ; Garrison. 1972)

1. กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism หรือ S-R Theories)
2. กลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism หรือ Cognitive Theory)
3. กลุ่มมานุษยนิยม (Humanism หรือ Phenomenological Theory)
4. กลุ่มทฤษฎีผสมผสาน (Integrated Theory)

1. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism หรือ S-R Theories)

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยมให้ความสนใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่เห็นได้ชัด สามารถวัดได้ สังเกตและทดสอบได้ โดยถือว่าสิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์เป็นตัวกำหนดพฤติกรรม และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อมีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ซึ่งการแสดงพฤติกรรมการตอบสนองมี 2 ลักษณะคือ Respondent และ Operant

Respondent เป็นการแสดงพฤติกรรมการตอบสนองเนื่องจากมีสิ่งเร้าภายนอกมากระตุ้นให้แสดงพฤติกรรม ทำให้เกิดการตอบสนองโดยอัตโนมัติ ในลักษณะนี้ถือว่าเป็นการเรียนรู้แบบ "Classical Conditioning"

Operant เป็นการแสดงพฤติกรรมการตอบสนองโดยมิต้องอาศัยสิ่งเร้าภายนอกมากระตุ้นและจะแสดงพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกถ้าได้รับการเสริมแรง ซึ่งถือว่าเป็นการเรียนรู้แบบ "Operant Conditioning"

ดังนั้นนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้จึงแยกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความเห็นว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้จะต้องมีการเสริมแรง (Reinforcement Theories) ซึ่งได้แก่ Pavlov, Thorndike และ Skinner กับอีกกลุ่มหนึ่งมีความเห็นว่าการเรียนรู้เกิดจากความใกล้ชิดระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ไม่จำเป็นต้องมีการเสริมแรง ซึ่งได้แก่ Watson และ Guthrie

2. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism หรือ Cognitive Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยมนี้มองว่าการที่คนจะเกิดการเรียนรู้หรือแก้ปัญหาได้เนื่องจากมีการพัฒนาการในเรื่อง "Insight" แทนที่จะเป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง หรือเป็นการแก้ปัญหาในลักษณะลองผิดลองถูกดังเช่นกลุ่มพฤติกรรมนิยม คนทุกคนมีธรรมชาติภายในที่ใฝ่ใจใคร่รู้ใคร่เรียนเพื่อก่อให้เกิดสภาพที่สมดุล ดังนั้นการมีโอกาสได้เรียนตามความต้องการและความสนใจของตนจะเป็นสิ่งที่มีความหมายมากกว่าการที่ผู้อื่นเป็นผู้ชี้แนะ

นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ ได้แก่ Lewin และ Bruner

3. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มมานุษยนิยม (Humanism หรือ Phenomenological Theory)

กลุ่มมานุษยนิยมจะคำนึงถึงความเป็นคนของคน จะมองธรรมชาติของมนุษย์ในลักษณะที่ว่ามนุษย์เกิดมาพร้อมกับความดีที่ติดตัวมาแต่กำเนิด (Good – Active) มนุษย์เป็นผู้ที่มีอิสระสามารถที่จะนำตนเองและพึ่งตนเองได้ เป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ที่จะทำประโยชน์ให้สังคม มีอิสระเสรีภาพที่จะเลือกทำสิ่งต่างๆ ที่จะไม่ทำให้ผู้ใดเดือดร้อนรวมทั้งตนเอง มนุษย์เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบและเป็นผู้สร้างสรรค์สังคม

นักจิตวิทยากลุ่มนี้ ได้แก่ Maslow, Rogers และ Combs

4. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มทฤษฎีผสมผสาน (Integrated Theory)

ทฤษฎีผสมผสานหรือทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ ทฤษฎีนี้ศึกษาทั้ง S – R Theories และ Cognitive Theory กาเย่ได้จัดการเรียนรู้ประเภทต่างๆ ออกเป็น 8 ลำดับขั้น (Gagne.' 1988) ได้แก่

ขั้นที่ 1 Signal Learning เป็นการเรียนรู้ชนิดที่ง่ายที่สุดและอยู่ในระดับต่ำสุด เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนไม่สามารถบังคับพฤติกรรมไม่ให้เกิดขึ้นได้ (Involuntary behavior) เป็นการเรียนรู้โดยกระบวนการ Classical Conditioning เช่นเดียวกับทฤษฎีการวางเงื่อนไขของพาพลอฟซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากความใกล้ชิดของสิ่งเร้าและการทำซ้ำๆ เป็นเรื่องเกี่ยวกับอารมณ์และความรู้สึก

ขั้นที่ 2 Stimulus – Response Learning เป็นการเรียนรู้ซึ่งเนื่องมาจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองแต่ผู้เรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมได้ (Voluntary behavior) การแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนเนื่องจากได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) ประกอบกับการมีโอกาสกระทำซ้ำๆ เช่นเดียวกับทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์และธอร์นไดค์

ขั้นที่ 3 Chaining เป็นการเรียนรู้ซึ่งเนื่องมาจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองติดต่อกันเป็นลูกโซ่ เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกระทำ การเคลื่อนไหว (Motor Skill)

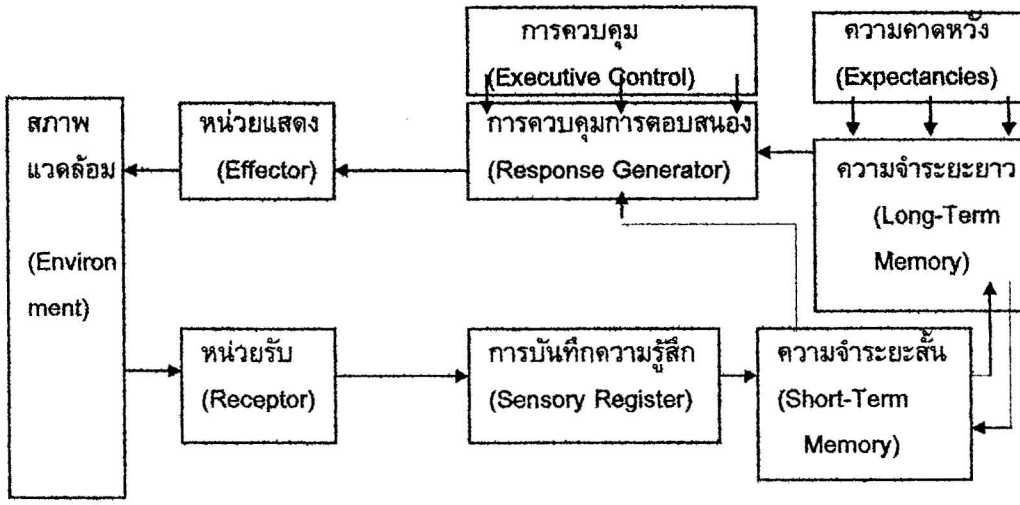
ขั้นที่ 4 Verbal Association มีลักษณะคล้าย Chaining แต่เกี่ยวกับการใช้ภาษา

ขั้นที่ 5 Discrimination Learning เป็นการเรียนรู้ที่สามารถมองเห็นความแตกต่างของสิ่งของประเภทเดียวกัน เช่น เมื่อพูดคำว่า "สุนัข" ก็สามารถแยกแยะออกว่ามีสุนัขพันธุ์อะไรบ้าง

ขั้นที่ 6 Concept Learning การเรียนรู้ concept คือความสามารถที่มองเห็นความเหมือน เช่น การที่สามารถบอกได้ว่าสุนัขพันธุ์ต่างๆ นั้นมีอะไรเหมือนกันบ้าง

ขั้นที่ 7 Principle Learning เป็นการเรียนรู้เนื่องจากการรวมหรือเชื่อมโยง มโนทัศน์

ระหว่างการเรียนรู้ กาเย่ได้เสนอรูปแบบของกระบวนการเรียนรู้และการจำ (A Basic Model of Learning and Memory) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ตั้งอยู่บนทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยม (Cognitive Theory)



ภาพประกอบ 3 รูปแบบกระบวนการเรียนรู้และการจำของกาเย่

เมื่อมีสิ่งเร้าจากสภาพแวดล้อมมากระตุ้นหน่วยรับประสาทสัมผัสจะรับสิ่งเร้าส่งไปทำการบันทึกความรู้สึกและจะได้รับการกลั่นกรองจากกระบวนความตั้งใจและการเลือกการรับรู้เลือกเฉพาะข้อมูลที่ต้องการแล้วส่งต่อไปยังหน่วยความจำระยะสั้น โดยอาศัยสื่อ (ภาพและ/หรือเสียง) และบางส่วนถูกส่งไปยังหน่วยความจำระยะยาว และเรียกมาใช้งานได้ด้วยกระบวนการเสาะหาและการระลึก ผลจากกระบวนการนี้ทำให้มีการปฏิบัติโดยอาศัยหน่วยแสดงเป็นการตอบสนอง เมื่อได้ทราบผลการปฏิบัติก็จะเกิดการเรียนรู้ การทราบผลการปฏิบัติเป็นกระบวนการข้อมูลย้อนกลับ ส่วนการควบคุมประสิทธิภาพการเรียนรู้นั้นจะขึ้นอยู่กับกระบวนการควบคุมและความคาดหวัง กระบวนการควบคุมที่สำคัญ คือ ยุทธศาสตร์การคิด

หลักการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

บอร์กและกอลล์ (Borg and Gall. 1979 :771-798) ; นอริช (Norrish. 1978 : 55 – 57) ; พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531 : 21 – 24) กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไว้ดังนี้

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development หรือ R&D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยอาศัยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลักคือใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา (Education Product) หมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน ฟิล์ม สไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาแตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษาใน 2 ประการ (บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537 : 79 – 80) คือ

1. เป้าประสงค์ (Goal) การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา ส่วนการวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่โดยการวิจัยพื้นฐาน หรือมุ่งหาคำ

ตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการก็มีการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอนหรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลผลิตทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบแต่ละผลผลิตเหล่านั้นเพื่อใช้สำหรับการทดสอบสมมุติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับสถาบันการศึกษาทั่วไป

2. การนำไปใช้ การวิจัยการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า "การวิจัยและพัฒนา"

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามิใช่สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา คือ เป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลผลิตทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในสถาบันการศึกษาทั่วไป ดังนั้นการใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษา ทั้งการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยประยุกต์ให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

การดำเนินการวิจัยและพัฒนา ขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนามี 11 ขั้นตอน (Borg. 1981 : 221 – 229 ; Borg and Gall. 1979 : 771 - 798) คือ

1. กำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา (Product Selection)

ขั้นนี้ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนดว่า

1.1 ตรงกับความต้องการหรือไม่

1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียงในการที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนดหรือไม่

1.3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนานั้นหรือไม่

1.4 ผลผลิตที่จะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

2. รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Research and Information Collecting)

ขั้นนี้เป็นการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนาม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลผลิตทางการศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนาอาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็กเพื่อหาคำตอบซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

3. วางแผนการวิจัยและพัฒนา (Planning) ขั้นนี้ประกอบไปด้วย

3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต

3.2 ประมาณค่าใช้จ่าย กำลังคน และระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาหาความเป็นไปได้

3.3 พิจารณาผลสืบเนื่องผลผลิต

4. พัฒนารูปแบบขั้นต้นของผลผลิต (Develop Preliminary Form of Product)

ขั้นนี้เป็นการออกแบบและจัดทำผลผลิตการศึกษาตามที่วางแผนไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรอบรมระยะสั้น ก็จะต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุหลักสูตร คู่มือผู้ฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรมและเครื่องมือประเมินผล

5. ทดลองหรือทดสอบผลผลิต ครั้งที่ 1 (Preliminary Field Testing)

ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้น 4 ไปทดลองใช้ เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้นของผลผลิตในโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

6. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1 (Main Product Revision)

ขั้นนี้เป็นการนำข้อมูล และผลการทดลองใช้จากขั้น 5 มาพิจารณาปรับปรุง

7. ทดลองหรือทดสอบผลผลิต ครั้งที่ 2 (Main Field Testing)

ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ปรับปรุง ไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพผลผลิตตามวัตถุประสงค์ ในโรงเรียนจำนวน 5-15 โรงเรียน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะ Pre-test กับ Post-test นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจมีกลุ่มควบคุม/กลุ่มทดลอง ถ้าจำเป็น

8. ปรับปรุงผลผลิต ครั้งที่ 2 (Operational Product Revision)

นำข้อมูลและผลการทดลองจากขั้น 7 มาพิจารณาปรับปรุง

9. ทดลองหรือทดสอบผลผลิต ครั้งที่ 3 (Operational Field Testing)

ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิตโดยผู้ใช้ตามลำพังในโรงเรียนจำนวน 10-30 โรงเรียน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

10. ปรับปรุงผลผลิต ครั้งที่ 3 (Final Product Revision)

นำข้อมูลจากการทดลองขั้น 9 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

11. เผยแพร่ (Dissemination and Distribution)

ขั้นนี้เป็นการเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลผลิตในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพ หรือส่งไปตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ และติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษาเพื่อจัดทำผลผลิตทางการศึกษาเผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่างๆ หรือติดต่อบริษัทเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

เมเยอร์ (Mayer. 1984 : 305 – 344) ได้อธิบายถึงหลักการที่สำคัญของการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การพิจารณาจากกลุ่มเพื่อน (Judgement by Peers) โดยให้ศึกษาชุดฝึกทีละชุด หลังการศึกษาผู้พัฒนาชุดฝึกจะสอบถามความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับชุดฝึก จากนั้นจึงร่วมกันพิจารณาหาข้อบกพร่องเป็นรายหน้า และหลังจากนั้นให้ผู้ศึกษาชุดฝึกตอบแบบสอบถาม แบบประมาณค่าและแบบปลายเปิด เพื่อนำไปวิเคราะห์หาข้อบกพร่องต่อไป

2. ทดลองกับกลุ่มเล็ก (Trial with Small Group) จากอาสาสมัคร 3 – 5 คน มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน หลังศึกษาเสร็จผู้ศึกษาชุดฝึกจะร่วมกันอภิปรายชี้แจงถึงข้อบกพร่องของชุดฝึกเพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3. ทดลองกับชั้นเรียนที่เป็นตัวแทน (Trial with Representative Class or Classes) ดำเนินการคล้ายขั้นตอนที่ 2 คือให้มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เนื่องจากการทดลองใช้สื่อในขั้นตอนนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก ไม่สะดวกต่อการสัมภาษณ์หรืออภิปรายแบบเดิม ข้อมูลที่ได้จากการทดลองก่อนเรียนและหลังเรียนและจากแบบสอบถามจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อหาข้อบกพร่องของสื่อที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขต่อไป

เอสพิช และวิลเลียมส์ (Espich and Williams. 1967 : 75 – 79) ได้อธิบายถึงการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขสื่อการสอนและบทเรียนสำเร็จรูปไว้ 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การทดสอบทีละคน (One to One Testing) จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2 – 3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้นและหลังจากการศึกษา ผู้พัฒนาจะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องของสื่อจากกลุ่มตัวอย่างนั้น

2. การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5 – 8 คน ดำเนินการ

คล้ายขั้นตอนที่ 1 แต่ให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เพื่อนำผลไปวิเคราะห์ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อโดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดย 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด เมื่อคิดเป็นร้อยละแล้วได้ 90 หรือสูงกว่า ส่วน 90 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนร้อยละ 90 ของทั้งหมดสามารถทำข้อสอบข้อหนึ่งๆ ได้ถูกต้อง หากผลการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะส่วนที่บกพร่อง เพื่อนำไปทดลองใช้ในตอนที่ 3 ต่อไป

3. การทดสอบภาคสนาม (Field Testing) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริง โดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการทดลองด้วย แต่จะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทน โดยใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

ไพโรจน์ เบาใจ (2537) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดจุดมุ่งหมาย

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ โดยวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ดังนี้

- วิเคราะห์เนื้อหาวิชา
- วิเคราะห์ผู้เรียน
- วิเคราะห์สื่อการเรียนการสอน

ขั้นที่ 3 การออกแบบบทเรียน

ขั้นที่ 4 การผลิตสื่อ

ขั้นที่ 5 การทดลองและปรับปรุงแก้ไข

- การทดลองเป็นรายบุคคลและปรับปรุงแก้ไข
- การทดลองเป็นกลุ่มย่อยและปรับปรุงแก้ไข
- การทดลองกับกลุ่มใหญ่หรือการทดลองภาคสนามและปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 6 การเผยแพร่

โดยสรุปแล้วการวิจัยและพัฒนาเป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือพัฒนาการศึกษามากยิ่งขึ้น เพราะการวิจัยและพัฒนาเน้นการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาที่ใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างกว้างขวาง ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่เหมือนขั้นตอนการวิจัยการศึกษาและขั้นตอนที่ 7 เหมือนการวิจัยเชิงประเมินผล (Evaluation Research) อีกด้วย การที่จะส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาในเมืองไทยจึงเป็นสิ่งที่ไม่ยากจนเกินไป เพราะการวิจัยการศึกษาได้เจริญก้าวหน้าในประเทศไทยมาเป็นเวลานาน หน่วยงานราชการระดับสูงหลายแห่งมีการทำวิจัยการศึกษาเป็นล่ำเป็นสันเป็นกิจลักษณะในทางการศึกษานั้นก็มีการเปิดสอนการวิจัยการศึกษากันถึงระดับปริญญาเอก ดังนั้นหากวงการวิจัยการศึกษาไทยจะหันมาสนใจการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นก็จะเป็นการทำให้มีการนำผลการวิจัยการศึกษาไปใช้กันกว้างขวางและเด่นชัดยิ่งขึ้นในอนาคต

การฝึกอบรมกับการศึกษา

สาเหตุที่ต้องมีการฝึกอบรม โดยทั่วไปมีอยู่หลายสาเหตุ มีนักการศึกษาและนักวิชาการได้กล่าวถึงสาเหตุไว้มากมายดังนี้ (ไมตรี ทองประวัติ, 2526 : 5 ; เริงลักษณ์ โรจนพันธ์, 2529 : 8 – 9 ; วิจิตร อาวะกุล, 2537 : 12 – 14 ; สมชาติ กิจยรรยง, 2537 : 14 – 15 ; ฐิระ ประวาลพฤกษ์, 2538 : 7 – 8 ; สมคิด บางโม, 2539 : 15 – 16 ; ชูชัย สมิทธิไกร, 2540 : 14 – 16 ; Johnson, 1976 ; Mcgehee & Thayer, 1961 ; Wexley & Latham, 1991)

1. เพื่อเพิ่มพูนความรู้ (Knowledges) ความรู้เป็นพื้นฐานในการนำไปสู่ความเข้าใจ เพื่อให้มีความสามารถในการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะได้ดี

2. เพื่อเพิ่มพูนทักษะการทำงาน (Job Skills) ความชำนาญหรือทักษะในการทำงาน คือความคล่องแคล่วในการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งได้โดยอัตโนมัติ เช่น การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ การใช้เครื่องมือต่างๆ การขับรถ การขี่จักรยาน เป็นต้น

3. เพื่อเพิ่มพูนแรงจูงใจ (Motivation) ของแต่ละบุคคลอันจะทำให้การปฏิบัติงานเกิดผลดี แม้ว่าบุคคลหนึ่งๆ จะมีความรู้และความสามารถในการปฏิบัติงาน แต่หากขาดแรงจูงใจในการทำงานแล้ว บุคคลนั้นก็อาจจะมิได้ใช้ความรู้และความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่ และผลงานก็ย่อมจะไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ดังนั้น การสร้างแรงจูงใจในการทำงานจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จขององค์กร

4. เพื่อเปลี่ยนแปลงเจตคติ (Attitudes) การฝึกอบรมสามารถเปลี่ยนแปลงเจตคติไปในทางที่ดีที่พึงปรารถนา ซึ่งเป็นพื้นฐานทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคล เจตคติคือความรู้สึกในด้านดีหรือไม่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เข้าใจธรรมชาติของที่มงาน เข้าใจพฤติกรรมคนและเข้าใจสังคม

5. เพื่อปรับปรุงระดับความตระหนักรู้ในตนเอง (Self - awareness) ของแต่ละบุคคล ความตระหนักรู้ในตนเอง คือ การเรียนรู้เกี่ยวกับตนเอง อันได้แก่ การทำความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทและความรับผิดชอบของตนเองในองค์กร การตระหนักถึงความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ตนเองปฏิบัติจริงและปรัชญาที่ยึดถือ การเข้าใจถึงทัศนะที่ผู้อื่นมีต่อตนเองและการเรียนรู้ว่าการกระทำของตนเองมีผลกระทบต่อผู้อื่นอย่างไร เป็นต้น

6. เพื่อส่งเสริมการเพิ่มวุฒิด้วยการไปศึกษาต่อ การพัฒนาบุคลากรในลักษณะนี้มักจะทำกันมากในทางราชการและรัฐวิสาหกิจ เพื่อสร้างคนตามแผนพัฒนาองค์กรหรือหน่วยงาน สำหรับในด้านธุรกิจจะมีเฉพาะในธุรกิจขนาดใหญ่ที่มีแผนพัฒนาที่ชัดเจน เพราะการลงทุนในด้านการศึกษาต่อต้องลงทุนมากซึ่งไม่สอดคล้องกับการลงทุนทางธุรกิจสู่ใช้วิธีจ้างคนที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ที่เหมาะสมกับงานที่ดำเนินการอยู่ไม่ได้

7. เพื่อการเสริมสมรรถภาพด้วยการจัดฝึกอบรม การศึกษาดูงาน การส่งไปฝึกปฏิบัติงาน การศึกษาหลักสูตรระยะสั้น เป็นต้น การพัฒนาบุคลากรในลักษณะนี้ใช้เวลาน้อย สามารถพัฒนาคนให้เป็นไปตามความต้องการขององค์การ กล่าวคือ ถ้าหน่วยงานนำเครื่องจักรหรือเครื่องมือใหม่เข้ามาใช้ ต้องการให้เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบสามารถใช้เครื่องได้และมีความชำนาญในการใช้ก็จะใช้วิธีการฝึกอบรม นอกจากนี้การพัฒนาคนให้มีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นเพื่อเลื่อนให้ปฏิบัติงานในตำแหน่งที่สูงขึ้นหรือทำงานที่ต้องการใช้ความสามารถพิเศษอาจจะใช้วิธีการฝึกอบรมหรือจัดส่งคนไปฝึกปฏิบัติงาน

จากสาเหตุที่ต้องมีการฝึกอบรมข้างต้น สรุปได้ว่า การอบรมจะเกิดขึ้นได้ก็ต้องเกิดจากปัญหา เกิดจากความต้องการของหน่วยงานของบุคคล เพื่อมุ่งฝึกและพัฒนาให้บุคคลที่อยู่ในหน่วยงานใด หน่วยงานหนึ่งในวงการศึกษาและงานวิจัยครั้งนี้นิยมจะใช้วิธีการฝึกอบรมในลักษณะการเสริมสมรรถภาพกันมาก เพราะสามารถสร้างบุคลากรให้ปฏิบัติงานได้ทันทีที่เสร็จสิ้นการฝึกอบรมหรือฝึกปฏิบัติงาน สิ้นเปลืองเวลาน้อย ได้ผลคุ้มค่าแก่การลงทุน การฝึกอบรมเป็นกระบวนการหรือกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีผลต่อการเสริมสร้างสมรรถภาพของบุคคล ซึ่งสมรรถภาพของบุคคลมีผลต่อการปฏิบัติงาน 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ (Knowledges) ด้านทักษะหรือความชำนาญ (Skills) ด้านเจตคติ (Attitudes) นอกจากนี้จะต้องพัฒนาสมรรถภาพของบุคคลให้สนองวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์การและจะต้องมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของคนอันเป็นผลนำไปสู่การปรับปรุงในทางที่ดียิ่งขึ้น ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้ก่อนการฝึกอบรมไม่เคยปรากฏมาก่อน

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม

การฝึกอบรม คือการเรียนรู้ เพราะวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม คือ การช่วยให้ผู้รับการฝึกอบรมได้เรียนรู้และเพิ่มพูนความรู้ ทักษะและความสามารถ ซึ่งจำเป็นสำหรับการปฏิบัติงาน ดังนั้นในการจัดการฝึกอบรมต้องคำนึงถึงสิ่งสำคัญดังนี้ (Wexley & Latham. 1991)

1. ความสามารถของผู้รับการอบรม(Trainee Ability) ความสามารถ หมายถึง ระดับความถนัดหรือทักษะสำหรับการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งผู้รับการอบรมมีอยู่ในตนเอง เช่น บุคคลนั้นมีสายตาที่คมชัดว่องไว สำหรับการเรียนรู้งานการตรวจจอเรดาร์ หรือ งานอื่นซึ่งต้องใช้สายตาหรือไม่ หรือบุคคลนั้นมีความสามารถทางเชาวน์ปัญญามากพอที่จะเรียนรู้กฎอันสลับซับซ้อนสำหรับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือไม่ เป็นต้น การฝึกอบรมจะประสบความล้มเหลว หากผู้จัดการฝึกอบรมไม่ได้ประเมินความสามารถของผู้รับการอบรมล่วงหน้าว่า พวกเขามีความรู้หรือทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการฝึกอบรมหรือไม่ การประเมินความสามารถของผู้รับการอบรมจะช่วยให้ทราบว่าพวกเขามีความรู้อะไรเป็นพื้นฐานอยู่ก่อนแล้วบ้าง ผู้ใดจำเป็นต้องได้รับการซ่อมเสริมความรู้ก่อนการฝึกอบรม ผู้ใดที่พร้อมจะรับการฝึกอบรมได้ทันทีและผู้ใดที่ไม่สามารถจะเข้ารับการฝึกอบรมได้

2. แรงจูงใจของผู้รับการอบรม (Trainee Motivation) แรงจูงใจ (Motivation) เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางจิตใจ ซึ่งทำให้เกิดความตื่นตัว(arousal) ทิศทาง (direction) และความยืนหยัด (persistence) ในการกระทำต่างๆ ความตื่นเต้นและความยืนหยัด คือ การที่บุคคลทุ่นทั้งเวลาและแรงกายแรงใจในการประกอบกิจกรรม ส่วนทิศทาง หมายถึง การกระทำหรือสิ่งที่บุคคลนั้นได้เสียสละเวลาและแรงกายแรงใจลงไป ดังนั้นผู้ที่มีแรงจูงใจจะมีพฤติกรรมหรือการแสดงออกที่เต็มไปด้วยความกระตือรือร้นและเป็นไปอย่างมีจุดมุ่งหมาย, นักจิตวิทยาเชื่อว่าแรงจูงใจจะช่วยเพิ่มพลังของบุคคล กล่าวคือ เมื่อบุคคลมีแรงจูงใจสูงเขาจะยิ่งทำงานหนักและยาวนานมากยิ่งขึ้นกว่าเดิม

3. การออกแบบและจัดวางสภาพแวดล้อมสำหรับการเรียนรู้ที่เหมาะสม และเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้มากที่สุดต้องคำนึงถึงตัวแปรต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.1 ประเภทของผลการเรียนรู้ (categories of learning outcomes)

3.2 เงื่อนไขการฝึกฝน(conditions of practice)

3.3 การให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับผลการกระทำ (feedback)

3.4 การปรุงแต่งเนื้อหาให้เข้าใจง่าย (meaningfulness of the material)

3.5 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (individual differences)

3.6 การสร้างและรักษาแรงจูงใจในการเรียนรู้ (building and maintaining motivation)

ประเภทของการฝึกอบรม

โอดิออร์เน (Odiorne. 1970 : 80) ได้แบ่งประเภทของการฝึกอบรมตามความสำคัญของการฝึกอบรม ดังนี้

1. การฝึกอบรมเบื้องต้น (Regular Training Program) เป็นการฝึกอบรมเพื่อสนองความต้องการขั้นต้น เพื่อให้บุคคลมีความรู้ ความเข้าใจและสามารถปฏิบัติงานในหน้าที่ได้อย่างเหมาะสม การฝึกอบรมประเภทนี้ ได้แก่ การปฐมนิเทศ การฝึกอบรมก่อนเลื่อนตำแหน่ง เป็นต้น

2. การฝึกอบรมเพื่อแก้ปัญหา (Problem Solving Training Program) เป็นการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานให้สูงขึ้น การฝึกอบรมประเภทนี้จะมุ่งเน้นในเรื่องการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน

3. การฝึกอบรมเพื่อพัฒนา (Innovative Training Program) เป็นการฝึกอบรมในชั้นสูง เน้นการมุ่งอนาคต เป็นการฝึกอบรมที่จะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถพัฒนางานให้ก้าวหน้าขึ้น

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2537. : 18 - 26) ได้จำแนกประเภทของการฝึกอบรมตามทิศทางของประเด็นการฝึกอบรม ดังนี้

1. จำแนกตามจุดประสงค์ของการฝึกอบรม มี 6 ประเภทคือ

1.1 การปฐมนิเทศ (Orientation Training) เป็นการฝึกอบรมที่จัดให้แก่บุคคลผู้เพิ่งเริ่มเข้าทำงาน โดยมีจุดประสงค์ที่สำคัญคือ ให้ผู้เข้าทำงานใหม่มีความรู้เกี่ยวกับหน่วยงาน บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ ระเบียบปฏิบัติในการทำงาน สร้างความคุ้นเคยในงานและผู้ร่วมงาน อาจรวมถึงการให้ความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วย

1.2 การฝึกอบรมเพื่อพัฒนางานฝีมือ (Skill Training หรือ Apprenticeship Training) เป็นการจัดการฝึกอบรมที่จัดขึ้นสำหรับบุคลากรที่ปฏิบัติงานประจำ จุดประสงค์เพื่อการพัฒนาความสามารถทางเทคนิค หรือฝีมือในการปฏิบัติงานเฉพาะอย่างที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้ปฏิบัติ

1.3 การฝึกอบรมเพื่อพัฒนาความชำนาญเฉพาะทาง เป็นการฝึกอบรมที่ใช้สำหรับผู้มีพื้นฐานความรู้ในระดับสูงอยู่แล้วแต่ต้องการเพิ่มพูนความรู้ความเชี่ยวชาญเฉพาะสาขาใดสาขาหนึ่งที่ลุ่มลึกเฉพาะ

1.4 การฝึกอบรมเพื่อพัฒนานักบริหาร (Executive Development) หลักสูตรอบรมผู้บริหารเป็นหลักสูตรที่กำหนดให้มีการจัดอย่างแพร่หลายด้วยจุดประสงค์สำคัญเพื่อเตรียมความพร้อมการก้าวสู่ตำแหน่งผู้บริหาร ทั้งทางด้านความรู้ การเป็นผู้นำ การปกครอง หลักการบริหารและการบังคับบัญชาตลอดจนแนวโน้มและกลยุทธ์ทางการบริหาร

1.5 การฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมประสบการณ์วิชาชีพ (Internship Training) เป็นการฝึกอบรมที่จัดขึ้นสำหรับผู้ที่จะสำเร็จการศึกษาและพร้อมออกปฏิบัติหน้าที่ตามหลักสูตรที่สำเร็จการศึกษา

1.6 การฝึกอบรมโดยมีจุดประสงค์เฉพาะ (Special Purpose Program) เป็นการจัดอบรมเพื่อกิจใดกิจหนึ่งเป็นพิเศษ เดิมการฝึกอบรมประเภทนี้มีจุดประสงค์เฉพาะอย่างเจาะจงเพื่อการเปลี่ยนพฤติกรรมและเจตคติ เช่น การฝึกอบรมเพื่อล้างสมอง แต่ต่อมาลักษณะการฝึกอบรมดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพสังคมแต่คงลักษณะการฝึกอบรมไว้ เช่น การฝึกอบรมเพื่อการพัฒนาองค์การ การฝึกอบรมเพื่อการสร้างกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

2. จำแนกตามเวลาของการฝึกอบรม

2.1 การฝึกอบรมก่อนการฝึกปฏิบัติงาน (Pre-Service Training) เป็นการฝึกอบรมที่จัดให้กับบุคลากรก่อนเข้าประจำการ ซึ่งเป็นบุคลากรใหม่ของหน่วยงาน การฝึกอบรมนี้ ได้แก่ การปฐมนิเทศ การสร้างเสริมประสบการณ์วิชาชีพ เป็นต้น

2.2 การฝึกอบรมระหว่างการฝึกปฏิบัติการ เป็นการฝึกอบรมด้วยการปฏิบัติจริง (On the Job Training) ผู้เข้าฝึกอบรมจะปฏิบัติหน้าที่ในฐานะของผู้ปฏิบัติงานคนหนึ่ง แต่มีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญไปพร้อมๆ กับการปฏิบัติงาน

2.3 การฝึกอบรมนอกเวลางาน (Off the Job Training) เป็นการฝึกอบรมที่ผู้เข้าอบรมจะต้องช่วยเหลือตนเอง การฝึกอบรมประเภทนี้อาจจัดให้ทั้งเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม ลักษณะของการฝึกอบรมโดยทั่วไปเป็นหลักสูตรชนิดมีชั้นเรียน แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการฝึกอบรม ประการสำคัญอยู่ที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องใช้เวลานอกเวลาทำงาน

3. จำแนกตามวิธีการฝึกอบรม

3.1 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ (Laboratory Training) เป็นการฝึกอบรมที่มุ่งให้ผู้เข้าอบรมได้ฝึกปฏิบัติจริง เช่น การอบรมเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจบุคคล (Sensitivity Training) เป็นต้น

3.2 การฝึกอบรมภาคสนาม (Training in Field) เป็นการฝึกอบรมที่เน้นการฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง ใช้ประสบการณ์ตรงเป็นเรื่องของการเรียนรู้ พบมากในการฝึกอบรม ภาคเกษตรกรรม

3.3 การฝึกอบรมเชิงประชุม ได้แก่ การประชุมวิชาการ การสัมมนา การอบรมประเภทนี้เป็นการให้เนื้อหาและวิชาเป็นหลัก ไม่จำกัดผู้เข้าอบรม เป็นลักษณะของการอบรมบริการวิชาการมากกว่าการจะมุ่งฝึกปฏิบัติจริงสำหรับผู้เข้าอบรม

4. จำแนกตามบริการการฝึกอบรม

4.1 การฝึกอบรมภายในหน่วยงาน (Inservice Training) เป็นการฝึกอบรมที่หน่วยงานจัดทำขึ้นเพื่อต้องการปรับระบบหรือวิธีการปฏิบัติที่จำเป็นต้องพัฒนาคนของหน่วยงานให้เข้ากับระบบและวิธีการปฏิบัติที่ปรับใหม่นี้

4.2 การฝึกอบรมภายนอกหน่วยงาน (Outservice Training) เป็นการฝึกอบรมเพื่อเป็นบริการสังคม บางหน่วยงานมีภารกิจโดยตรงหรือเกี่ยวข้องที่ควรจะจัดการฝึกอบรมหรือต้องจัดการฝึกอบรมเพื่อเป็นบริการให้แก่สังคม

5. จำแนกตามสาระของการฝึกอบรม

5.1 การฝึกอบรมที่เน้นเนื้อหาสาระทางทฤษฎี เป็นการฝึกอบรมที่ต้องการสร้างเสริมประสิทธิภาพของคนในแง่ของความรู้ การจัดการฝึกอบรมจึงมุ่งให้ความรู้ในแง่ต่างๆ ในลักษณะลุ่มลึก ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถสร้างวิสัยทัศน์เชิงวิชาการได้อย่างกว้างขวางและสามารถนำไปใช้ในการทำงานได้อย่างมีความหมายด้วย

5.2 การฝึกอบรมที่เน้นการฝึกปฏิบัติ ใช้สำหรับการฝึกอบรมที่ต้องการพัฒนาทักษะในการปฏิบัติงาน การทำเป็นและการพัฒนาความชำนาญทางฝีมือเฉพาะงานเฉพาะเรื่อง เมื่อเสร็จจากการฝึกอบรม แล้วสามารถทำงานที่รับผิดชอบทางปฏิบัติการได้

5.3 การฝึกอบรมที่ผสมผสานระหว่างทฤษฎีและปฏิบัติ กล่าวคือ ให้เนื้อหาความรู้ทางทฤษฎีไปพร้อมกับการปฏิบัติจริง วิธีการนี้จะทำให้ผู้เข้าอบรมมีความกระจ่างทั้งด้านความรู้และการปฏิบัติงาน ตัวอย่างการฝึกอบรม เช่น การอบรมเชิงปฏิบัติการ เป็นต้น

วิธีการฝึกอบรม

พรรณราย ทรัพยะประภา (2529 : 284 - 288) ได้สรุปวิธีการฝึกอบรมไว้ดังนี้

1. การบรรยาย (Lecture) คือ การสอนโดยบุคคลหนึ่งทำหน้าที่บรรยายให้ผู้เข้ารับ การอบรมเป็นจำนวนมากฟัง เช่นเดียวกับการศึกษาของนักเรียนในชั้นเรียนปกติในมหาวิทยาลัย การบรรยายก็ยังเป็นที่นิยมอยู่ อย่างน้อยก็เพื่อเป็นส่วนประกอบในการฝึกอบรมและเพื่อวัตถุประสงค์ บางประการในการฝึกอบรม เช่น เมื่อมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมจำนวนมากและเวลาในการฝึกอบรมมีจำกัด เพื่อเสนอข่าวสารข้อมูลใหม่ๆ แก่สมาชิกและเพื่อสรุปวิเคราะห์เอกสารการศึกษาที่ได้จากการฝึกอบรมวิธีอื่นๆ เป็นต้น

2. การสาธิต (Demonstration) การสาธิตจะได้ผลและจำเป็นสำหรับกรณีที่การฝึกอบรมได้ถูกจัดขึ้นเพื่อการสอนเทคนิควิธีการทำงานบางอย่าง ซึ่งต้องอาศัยเครื่องมือบางอย่างช่วย เช่น การลงบัญชีรายรับรายจ่ายด้วยเครื่องลงบัญชีไฟฟ้า

3. ภาพยนตร์และโทรทัศน์ (Films and Television) การใช้ภาพยนตร์ โทรทัศน์ เป็นเครื่องช่วยในการฝึกอบรม อาจไม่ใช่เทคนิคที่สมบูรณ์แบบในตัว แต่ในกรณีที่ไม่สามารถจะสาธิตเรื่องราวที่ศึกษา

ด้วยของจริงได้ การใช้ภาพยนตร์และโทรทัศน์ก็จะช่วยได้ในกรณีเช่นนี้ ภาพยนตร์เป็นสื่อถ่ายทอดการสาธิต อีกต่อหนึ่ง การบรรยายที่ผู้บรรยายไม่อาจปรากฏตัวเพื่อบรรยายในช่วงเวลาที่กำหนดได้ ก็คงถ่ายทอดภาพและคำบรรยายเป็นภาพยนตร์หรือโทรทัศน์ได้

4. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) วิธีนี้เป็นที่รู้จักและได้รับความนิยมกันอย่างกว้างขวางในรอบไม่กี่ปีที่ผ่านมา วิธีการก็คือ การอบรมโดยจัดวางเนื้อหาไว้ล่วงหน้าแล้วประดิษฐ์เนื้อหาเหล่านั้นเป็นชิ้นส่วนต่างๆ โดยอาศัยเครื่องมือเพื่อการศึกษา เช่น รูปภาพสไลด์ เครื่องบันทึกเสียง แบบสอบถาม คู่มือต่างๆ ฯลฯ เป็นเครื่องช่วย ผู้รับการฝึกอบรมจะเรียนรู้บทเรียนด้วยตนเองโดยผ่านอุปกรณ์ช่วยเหล่านั้น วิธีนี้จำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์ต่างๆ ประกอบมากมาย

5. สถานการณ์จำลองและเครื่องช่วยฝึก (Simulator and Training Aids) การฝึกอบรมเกี่ยวกับเทคนิคการทำงานบางชนิดโดยเฉพาะลักษณะงานที่ต้องใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีค่าและเป็นไปไม่ได้ที่จะใช้การสาธิตจากของจริง ผู้ฝึกอบรมอาจจำเป็นต้องจำลองวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นเพื่อใช้ประกอบการอบรม หรือจัดหาอุปกรณ์ทดแทนขึ้น

6. การประชุม (Conference) การประชุมเพื่ออภิปรายและถกเถียงปัญหาต่างๆ มักจะใช้เฉพาะเมื่อฝึกอบรมพนักงานระดับบริหาร ซึ่งเข้าฝึกอบรมหรือเข้าร่วมประชุมนั้น มีส่วนร่วมในเรื่องราวที่อภิปรายกันอยู่นั้นแล้ว

7. การฝึกการรับรู้ (Sensitivity Training) การฝึกอบรมวิธีนี้วิวัฒนาการมาจากแนวความคิดของการรวมกลุ่ม ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มจะเป็นเครื่องกำหนดขวัญกำลังใจ และมีบทบาทต่อเจตคติของกลุ่ม การวิพากษ์วิจารณ์ถกเถียงกันภายในกลุ่มถึงเรื่องราวต่างๆ จะเป็นบ่อเกิดแห่งท่าทีบางประการของสมาชิกในกลุ่มได้มากกว่าการอภิปรายกันในวงกว้างของห้องบรรยาย

8. การศึกษารายกรณี (Case Study) การศึกษาโดยวิธีกรณีศึกษานี้เป็นการศึกษาในรูปแบบหนึ่งของการฝึกอบรมโดยการประชุม ต่างกันที่ว่าปัญหาที่ถกเถียงในกลุ่มการศึกษารายกรณีเป็นปัญหาตุ๊กตา ซึ่งอาจจำลองมาจากเรื่องราวที่มิได้เกิดขึ้นกับผู้เข้าร่วมถกปัญหาในกลุ่มเอง กรณีที่ให้ศึกษาในกลุ่มนี้อาจเป็นเรื่องราวที่ครอบคลุมถึงสิ่งต่างๆ อย่างกว้างขวางหรือเป็นเรื่องปัญหาเฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

9. การแสดงบทบาทสมมุติ (Role Playing) คือการแสดงบทบาทของตัวละครที่ถูกสมมุติขึ้น วิธีนี้ผู้เข้าฝึกอบรมจะถูกสมมุติเป็นใครคนหนึ่งซึ่งมีปัญหาขัดแย้งกับอีกคนหนึ่งซึ่งถูกสมมุติขึ้นเช่นกัน ผู้แสดงทั้งสองคนนี้จะสวมบทบาทของตัวละครทั้งสองในการโต้แย้งซึ่งกันและกัน และหาเหตุผลต่างๆ ที่ตนคิดว่าถูกต้องมาสนับสนุนการกระทำของตนจนกว่าจะยุติกันได้

10 เกมการบริหาร (Management Games) ผู้เข้ารับการฝึกอบรมวิธีนี้จะถูกแบ่งเป็นกลุ่มๆ แต่ละกลุ่มจะต้องแสดงตัวเหมือนเป็นองค์การธุรกิจแห่งใดแห่งหนึ่ง ที่กำหนดให้ผู้ฝึกอบรมจะมอบเอกสารเกี่ยวกับข้อมูลธุรกิจแห่งนั้นให้แก่กลุ่มคนในกลุ่ม จะแบ่งงานกันทำคนละส่วน ซึ่งแต่ละคนนั้นจะต้องศึกษาข้อมูลจากเอกสารและการดำเนินการต่างๆไปตามขั้นตอนที่สอดคล้องกับสภาวะที่เป็นจริงในวงธุรกิจและอุตสาหกรรมนั้น ประหนึ่งว่าเขาคือเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ เหล่านั้นในองค์การนั้นจริงๆ แก้ปัญหาแต่ละปัญหาโดยใช้ข้อมูลที่เป็นจริง ประกอบกับวิจารณญาณของเขาและสภาพสังคมที่เป็นอยู่

วิธีการที่จะใช้ในการฝึกอบรมมีหลายวิธี แต่ละวิธีมีเทคนิคและข้อดีข้อเสียต่างๆ กัน การฝึกอบรมจำเป็นจะต้องทำความรู้จักกับเทคนิคแต่ละชนิดเพื่อที่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ของการฝึกอบรมแต่ละครั้งการตัดสินใจว่าจะเลือกวิธีใดในการฝึกอบรมจะต้องพิจารณาที่วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม วิธีการหนึ่งอาจจะเหมาะสมกับวัตถุประสงค์และสถานการณ์เฉพาะบางสถานการณ์ แต่อาจใช้ไม่ได้ผลเลยกับอีกสถานการณ์หนึ่ง

ในงานวิจัยครั้งนี้จะเป็นการฝึกอบรมเพื่อแก้ปัญหาและเพื่อพัฒนาบุคลากร จะมุ่งเน้นในเรื่องการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติงานของข้าราชการครูผู้รับผิดชอบคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน ซึ่งไม่สามารถที่จะใช้คอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ช่วยการเรียนการสอนได้เต็มที่ เพื่อเป็นการพัฒนาข้าราชการเหล่านี้ ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น โดยใช้วิธีการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ 2 แบบ คือ ใช้มัลติมีเดียและการสอนปกติ

การสอนทักษะและการวัดด้านปฏิบัติ

การที่คนเราเรียนรู้และทำสิ่งต่างๆ ได้นั้น นอกจากต้องอาศัยแรงจูงใจ มโนทัศน์ การแก้ปัญหา ความคิดพินิจพิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ ความคิดสร้างสรรค์ และเจตคติแล้วยังต้องอาศัยทักษะใน การทำงาน ทักษะเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้การทำงานคล่องแคล่วมีประสิทธิภาพ การเรียนการสอนที่แท้จริงใช่ว่าจะให้ผู้เรียนได้รับความรู้เท่านั้นแต่ต้องให้เขาเกิดทักษะด้วย ในการเรียนทักษะมีลักษณะเป็นการลองผิดลองถูก (Trial and error) เช่น เด็กหัดพูดหัดเดิน เด็กต้องเป็นผู้กระทำเอง หัดขับรถจะต้องขับเองจริงๆ เรียนด้วยการกระทำ (Learning by doing)

ความหมายของทักษะและการวัดด้านปฏิบัติ

ความหมายของทักษะ

ทักษะ ตรงกับคำ Skill ในภาษาอังกฤษ พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525 (2538 : 392) ได้ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง ความชำนาญ จากความหมายนี้ทักษะจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการฝึกฝนอยู่เป็นประจำ จึงจะเกิดความชำนาญในการเรียน

ส. วาสนา ประวาลพฤกษ์ (2537 : 5) ได้ให้ความหมายของทักษะไว้ว่า คือความชำนิชำนาญ วิชาทักษะหรือเนื้อหาที่เป็นทักษะ หมายถึงวิชาที่จะต้องสอนให้เกิดความชำนาญ สามารถนำไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว ว่องไว ไม่ผิดพลาด วิชาเหล่านี้เปรียบเสมือนเครื่องมือ เครื่องใช้ที่จะต้องฝึกใช้ให้เกิดความชำนาญจึงจะสามารถใช้เครื่องมือเหล่านี้ได้ดี มีประสิทธิภาพ ความชำนาญจะเกิดขึ้นได้ต้องฝึกปฏิบัติบ่อยๆ และทำมากๆ ก็จะเกิดความชำนาญเกิดทักษะขึ้น ทำนองเดียวกับวิชาทักษะหรือเนื้อหาที่ประสงค์จะให้เกิดทักษะก็ต้องใช้วิธีสอนโดยฝึกให้ผู้เรียนทำมากๆ บ่อยๆ ครั้งจนเกิดความชำนาญขึ้น

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2530 : 100) กล่าวว่า ทักษะ หมายถึง ลักษณะของพฤติกรรมการเคลื่อนไหวที่ประสานสัมพันธ์ และต่อเนื่องเป็นลูกโซ่ ซึ่งตรงกับคำว่า "เชี่ยวชาญ" "ชำนิชำนาญ" และ "คล่องแคล่ว" เช่น การอ่านภาษาอังกฤษหรือการเขียนภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว จนเรียกว่ามีทักษะหรือมีความเชี่ยวชาญในการอ่านภาษาอังกฤษ หรือการเขียนภาษาอังกฤษ เป็นต้น

ปราณี รามสูต (2527 : 148) กล่าวว่า ทักษะ คือ กระบวนการของพฤติกรรมในการทำกิจกรรมต่างๆ อันเป็นผลมาจากการพัฒนาความสามารถของบุคคล ทำให้บุคคลทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น คนที่มีทักษะทางด้านการแต่งคำประพันธ์หรือบทร้อยกรองก็จะสามารถแต่งบทร้อยกรองได้อย่างรวดเร็วและไพเราะได้ใจความดีกว่าคนที่ไม่มีทักษะในเรื่องนี้ คนที่มีทักษะเกี่ยวกับการพูดในที่ชุมชนจะสามารถพูดได้ทันทีที่ถูกขอร้องให้พูด คนที่มีทักษะทางร้องเพลงก็มักจะร้องได้ไพเราะออกเสียงถูกต้องและร้องได้ทุกโอกาสที่ต้องการจะร้อง เป็นต้น

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2524 : 270) กล่าวว่า ทักษะ คือ ลักษณะของพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการแสดงออกได้ต่อเนื่องกันหรือประสานสัมพันธ์กันของอวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกายหรือความคิดที่โต้ตอบต่อปัญหาอย่างคล่องแคล่ว ถูกต้องจนเป็นนิสัยหรือเป็นแบบอัตโนมัติ เช่น คนพูดภาษาอังกฤษ

ได้คล่องแคล่ว แสดงถึงการมีทักษะในการใช้ภาษาอังกฤษ เสมียนที่พิมพ์ดีดได้ถูกต้องและรวดเร็ว แสดงถึงการมีทักษะในการใช้มือ เป็นต้น

แกร์ริสัน (Garrison. 1972 : 640) กล่าวว่า ทักษะเป็นแบบของพฤติกรรมที่กระทำไปด้วยความราบเรียบ (Smoothly) ถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำ ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาความสามารถของคน

ดี เซคโก (De Cecco. 1968 : 309-319) กล่าวว่า ทักษะ คือ การกระทำที่มีลักษณะเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยการตอบสนองนั้นๆ มีลักษณะต่อเนื่องกัน (Response Chains) การตอบสนองนั้นๆ เป็นการประสานงานกันของการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ ตั้งแต่ 2 ส่วนขึ้นไป (Movement Coordination) การตอบสนองนั้นๆ มีการแสดงออกที่เป็นกระบวน (Response pattern)

ความหมายของการวัดด้านการปฏิบัติ

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของการวัดด้านการปฏิบัติไว้หลายท่านดังต่อไปนี้

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 89) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการวัดผลงานภาคปฏิบัติคือ ความสามารถในการปฏิบัติที่ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมออกมาด้วยการกระทำโดยถือว่าการปฏิบัติเป็นความสามารถผสมผสานหลักการวิธีการต่างๆ ที่ได้รับการฝึกฝนมาให้ปรากฏออกมาเป็นทักษะของผู้เรียน

ส. วาสนา ประวาลพฤกษ์ (2527 : 1) ให้ความหมายของการทดสอบภาคปฏิบัติไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดทักษะในการปฏิบัติงาน เช่น การเล่นกีฬา การเล่นดนตรี การปรุงอาหารหรือการควบคุมเครื่องจักรในโรงงาน เป็นต้น การประเมินผลสัมฤทธิ์โดยการสอบการปฏิบัติลักษณะนี้มีสิ่งที่ต้องคำนึงถึง 2 ประการ คือ วิธีการ (Procedures) และผลงาน (Products)

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ (2529 : 16) ให้ความหมายของแบบวัดภาคปฏิบัติว่าเป็นเครื่องมือที่ออกแบบเพื่อวิเคราะห์และวัดทักษะของนักเรียนในด้านการปฏิบัติ หรือการกระที่ให้เลือกปฏิบัติภายใต้เงื่อนไขที่ได้ควบคุมไว้อย่างดี

เผียน ไชยศร (2529 :37) ให้ความหมายของการวัดผลงานภาคปฏิบัติว่าเป็นการวัดความสามารถของบุคคลในการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งโดยบุคคลนั้นได้ลงมือปฏิบัติและการจัดการทำ (Manipulate) ซึ่งมีการเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับสิ่งที่อยู่ในลักษณะรูปธรรม (Materials or Physical Objects) โดยทางกายหรือการรับรู้ทางประสาทสัมผัส

สุนันท์ ศลโกสุม (2532 : 65) กล่าวว่าการวัดภาคปฏิบัติเป็นการทดสอบเพื่อพิจารณาความสามารถในการทำงานได้ตามจุดมุ่งหมายหรือเป็นการทดสอบเพื่อพิจารณาประสิทธิภาพ (Efficient) หรือประสิทธิผล (Effect) ที่เกิดขึ้นจากการกระทำหรือจากสถานการณ์ที่ได้กำหนดขึ้น

เมห์เรนส์และเลห์แมน (Mehrens and Lehman. 1984 : 205 - 206) กล่าวว่าการวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการทดสอบเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวหรือการตอบสนองที่เป็นการกระทำของผู้ถูกทดสอบซึ่งผู้ถูกทดสอบจะอยู่ในสถานการณ์จริงหรือคล้ายจริงมากที่สุด

อีเบล และฟรีสบี (Ebel amd Frisbie. 1986 : 119) กล่าวว่าการวัดด้านการปฏิบัติ คือการที่ผู้ถูกทดสอบแสดงความสามารถหรือแสดงทักษะในการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ ออกมา มักจะเกี่ยวกับการเรียนรู้ทักษะซึ่งประกอบด้วยทักษะด้านกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกาย

จากความหมายของทักษะและการวัดด้านปฏิบัติ สรุปได้ว่า การวัดผลด้านทักษะปฏิบัติ หมายถึงการทดสอบที่เกี่ยวกับความรู้ความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ เพื่อพิจารณากระบวนการ (Process) และผลผลิตที่เกิดขึ้น (Product) ว่ามีความเหมาะสมกับสิ่งเร้าเพียงใดในรูปของการปฏิบัติ

กระบวนการเกิดทักษะ

มาลินี จุฑะลพ. (2537 : 128) ได้กล่าวไว้ว่า ฟิทฟ์ (Fitts) กำหนดกระบวนการเกิดทักษะไว้ 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Phase) ทักษะในขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนทักษะจะทำความเข้าใจ หรือเรียนรู้ธรรมชาติของทักษะ ปกติทักษะขั้นนี้จะเกิดขึ้นโดยไม่ต้องใช้เวลาฝึกฝนมาก ความรู้ความเข้าใจนั้นอาจเกิดจากการสังเกต จากการสอนหรือการอธิบายจากผู้อื่น

การเรียนทักษะในขั้นนี้ ผู้เรียนจะต้องสนใจเป็นพิเศษ แต่จะมีความผิดพลาดได้ อาจจะทำได้ช้า ถ้าการประสานสัมพันธ์ทางกลไกยังไม่ดีหรือถูกรบกวนจากสิ่งแวดล้อม

2. ขั้นของการจัดระเบียบกลไกกล้ามเนื้อ (Organizing Phase) เป็นขั้นที่มีทักษะระดับกลาง ในขั้นนี้อวัยวะรับสัมผัส อวัยวะแสดงออกและการตรวจสอบความถูกต้องจากการกระทำนั้นๆ มีการประสานกันอย่างมีระเบียบ ซึ่งสามารถประกอบกิจกรรมได้ดีจนเกือบจะเป็นอัตโนมัติ เป็นขั้นที่ใช้กลไกกล้ามเนื้อมากกว่าการใช้ความรู้ความเข้าใจ

การเกิดทักษะในขั้นนี้จะทำได้ดีแม้จะมีความตั้งใจน้อย สามารถตรวจสอบความถูกต้องหรือรู้ผลในสิ่งที่ทำได้รวดเร็ว และการตอบสนองคงที่สม่ำเสมอ

3. ขั้นที่มีทักษะอย่างสมบูรณ์ (Perfecting Phase) ขั้นนี้ต้องใช้การเรียนรู้นาน ซึ่งจะต้องผ่านมาจากการเรียนขั้นที่ 1 และ 2 มาก่อน เป็นทักษะระดับที่สามารถทำได้รวดเร็ว ถูกต้อง และเป็นไปโดยอัตโนมัติโอกาสที่จะผิดพลาดมีน้อยมาก

โลเวล (Lowel, 1980 : 113-116) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดทักษะ 2 ประการ คือ

1. กระบวนการทางสรีรวิทยา (Physiological Process) เป็นส่วนของอินทรีย์ที่ทำหน้าที่เฉพาะในการแสดงพฤติกรรม ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ อวัยวะสัมผัส ระบบประสาท และอวัยวะกลไก เมื่ออวัยวะสัมผัสซึ่งทำหน้าที่เป็นเครื่องรับ (Receptor) ได้รับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่อินทรีย์ ระบบประสาทก็จะเปลี่ยนข้อมูลนั้นเป็นกระแสประสาทหรือคลื่น ส่งต่อไปยังสมองโดยทางเส้นประสาท เมื่อถึงสมองแล้วจะมีการแปลความหมายของข้อมูลนั้น แล้วจึงส่งผลผ่านระบบประสาทออกมาเป็นพฤติกรรมโดยอวัยวะกลไก ทำหน้าที่ตอบสนอง

2. กระบวนการทางจิตวิทยา (Psychological Process) เป็นกระบวนการที่ได้รับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม ก็จะมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ได้รับเป็นกระแสคลื่น เพื่อให้เกิดการตัดสินใจ และวิเคราะห์ความสำคัญของข้อมูลนั้น การตัดสินใจจะเป็นเช่นไรขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่ผ่านมาและสิ่งที่เรียนรู้ ถ้าหากว่าสิ่งเร้านั้นคล้ายกับสิ่งที่เราได้เรียนรู้มาก่อน เราก็จะประสบผลสำเร็จในการแปลข้อมูลและแสดงออกมาได้อย่างเหมาะสม

จากกระบวนการข้างต้น สรุปได้ว่ากระบวนการเกิดทักษะจะเริ่มจากความรู้ความเข้าใจขั้นต้นก่อน จากนั้นจะเป็นการจัดระเบียบกลไกกล้ามเนื้อและกระบวนการที่มีทักษะอย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ยังมีกระบวนการทางสรีรวิทยาหรือกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยซึ่งมีผลต่อกระบวนการเกิดทักษะ

การสอนทักษะปฏิบัติ

ปัจจุบันการสอนเพื่อให้เกิดทักษะมีรายวิชาที่เกี่ยวข้องหลายวิชา เช่น วิชาภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์ พลศึกษา ศิลปศึกษา ดนตรี นาฏศิลป์ พิมพ์ดีด ชวเลข คหกรรมศาสตร์ ศิลปประดิษฐ์ และการงานอาชีพ เป็นต้น

ในทางปฏิบัติแล้วมีรายงานการวิจัยหลายฉบับ ซึ่งค้นพบว่าการสอนเพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะนั้นจะมีแต่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนใหญ่ ในวิชาอื่นยังมีน้อย และการสอนทักษะกระบวน

การวิทยาศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร วิธีแก้ปัญหาคือควรเน้นให้ครูพัฒนาวิธีการสอน (ทวีศักดิ์ ไชยมาโย. 2534)

นักวิชาการได้เสนอวิธีการสอนเพื่อให้เกิดทักษะ ดังนี้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2534 : 88 - 89) ได้เสนอวิธีการสอนเพื่อให้เกิดทักษะ ดังนี้

1. วิเคราะห์ทักษะโดยต้องพิจารณาแยกแยะรายละเอียดของทักษะนั้นๆออกมา

2. ตรวจสอบความสามารถเบื้องต้น ที่เกี่ยวกับทักษะของผู้เรียนว่ามีอะไร เพียงใด ให้ทดสอบการปฏิบัติเบื้องต้นต่างๆ ตามลำดับก่อน - หลัง

3. จัดการฝึกหน่วยย่อยต่างๆ และฝึกหนักในหน่วยที่ขาดไป และอาจจะฝึกสิ่งที่ เขาพอเป็นอยู่แล้วให้ชำนาญเต็มที่และให้ความสนใจในสิ่งที่ยังไม่ชำนาญ

4. ขั้นอธิบายและสาธิตทักษะให้ผู้เรียน เป็นการแสดงทักษะทั้งหมดโดยการอธิบายการแสดงให้เห็นตัวอย่าง หรือให้ผู้เรียนชมภาพยนตร์หรือจัดหาผู้เชี่ยวชาญแสดงให้ดูในขั้นต้นไม่จำเป็นต้องอธิบายมากให้ผู้เรียนดูตัวอย่าง และสังเกตเอง การใช้ภาพยนตร์สอนทักษะต่างๆ นั้น ได้มีผู้สนใจศึกษากันมาก เช่น ใช้ภาพยนตร์ประเภทภาพช้า (Slow motion) ของการกระโดดสูงของแชมเปี้ยนสอนกระโดนสูง และใช้ภาพยนตร์สอนการตีเทนนิส เป็นต้น ภาพยนตร์มีคุณค่าอย่างยิ่งทั้งในขั้นแรกของการเรียน และขั้นสุดท้ายของการเรียน เพราะเมื่อผู้เรียนมีทักษะในขั้นสูงแล้ว ก็คงจะหันมาพิจารณารายละเอียดจากภาพยนตร์อีกครั้งหนึ่ง ภายหลังจากการชมภาพยนตร์แล้ว ควรให้มีการอภิปรายโดยให้ผู้เรียนอธิบายเป็นคำพูดของเขาเอง และควรจะฉายให้ดูอีกครั้งก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ

5. ขั้นจัดภาวะเพื่อการเรียน 3 ประการคือ

5.1 จัดลำดับขั้นสิ่งเร้าและการตอบสนองให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติอย่างถูกต้องตามลำดับก่อนหลัง สิ่งใดที่เกี่ยวเนื่องกันต้องจัดให้ติดต่อกัน

5.2 การปฏิบัติ ต้องจัดกำหนดเวลาของการปฏิบัติให้ดี จะใช้เวลาแต่ละครั้งนานเท่าใด หรือแต่ละครั้งจะมีการหยุดพักมากน้อยเพียงใด การฝึกแต่ละครั้งอาจใช้ครั้งเดียวหรือกี่ครั้งจะต้องคิดพิจารณาให้ดี จะใช้การปฏิบัติแบบแข่งขันปฏิบัติหรือฝึกแบบรวดเร็วเดี๋ยวนั้น ขึ้นอยู่กับขั้นต่างๆ ของการเรียนทักษะ สำหรับในขั้นสุดท้ายของการเรียนทักษะอาจใช้การฝึกฝนนานได้

5.3 การให้ทราบผลของการปฏิบัติ การทราบผลทันทีมี 2 อย่างคือ ทราบจากคำบอกเล่าของครูผู้สอนและทราบผลโดยตัวเอง ในขั้นแรกๆ ควรบอกให้ทราบว่า เขามีข้อบกพร่องอย่างไร แบบนี้เป็นการทราบผลจากภายนอกเป็นการบอกให้ทราบว่าจะแก้ไขอย่างไร พอผู้เรียนก้าวหน้าไปถึงขั้นที่สองและขั้นที่สามคือ มีความชำนาญมากยิ่งขึ้นเขาจะสังเกตตัวเองเป็นการทราบผลจากตัวเองโดยพิจารณาจากผลของการเคลื่อนไหวของตนเอง

ประสาท อิศรปรีชา. (2523 : 174) ได้เสนอวิธีการสอนเพื่อให้เกิดทักษะ ดังนี้

1. จงวิเคราะห์ทักษะออกเป็นหน่วยย่อย แล้วสอนทักษะย่อยๆ นั้นให้สอดคล้องตามความสามารถ และระดับพัฒนาการทางสมองของผู้เรียน

2. จงสาธิตหรือแสดงตัวอย่างการตอบสนองที่ถูกต้องในทักษะนั้นๆ ให้แก่ ผู้เรียน

3. จงแนะนำการตอบสนองในระยะแรก เริ่มด้วยการใช้คำพูดหรือกิริยาท่าทาง

4. จัดให้มีการฝึกอย่างเหมาะสม ซึ่งต้องพิจารณาถึงการฝึกหัด การพัก กำหนดช่วงเวลาฝึกและพักให้เหมาะสมกับกิจกรรมนั้นๆ

5. ให้ผู้เรียนทราบผลการกระทำ เพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงการตอบสนองที่ไม่ถูกต้องให้ถูกต้องสมบูรณ์

ดี เซคโก (De Cecco. 1968 : 309 - 319) ได้เสนอวิธีการสอนเพื่อให้เกิดทักษะไว้ดังนี้

1. ก่อนดำเนินการสอนครูควรวิเคราะห์ทักษะที่จะสอนเสียก่อนว่าจะสอนทักษะอะไรก่อนหลัง
2. ควรทดสอบความสามารถในการใช้อวัยวะต่างๆ ให้สัมพันธ์กัน
3. ฝึกฝนเฉพาะทักษะที่ยังขาดอยู่
4. อธิบายและสาธิตการฝึกทักษะตามลำดับก่อนหลัง
5. ดำเนินการฝึกอย่างต่อเนื่องกัน
6. ปรับปรุงแก้ไขให้เกิดทักษะอย่างแท้จริง

นอกจากนี้ แมคนามารา (Macnamara. 1972 : 1 - 13) ได้กล่าวไว้ว่าการสอนทักษะทางภาษาที่ได้ผลดีนั้น จะต้องมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ภาษาอย่างมีความหมาย เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการใช้ภาษาเป็นเครื่องมือสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ การสอนภาษาจึงมุ่งเน้นเพื่อให้นักเรียนใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง และเน้นการฝึกทักษะทางภาษายิ่งกว่าการท่องจำเนื้อหาวิชา

ดังนั้นในการสอนทักษะทางภาษานั้น ครูควรจะต้องเข้าใจพื้นฐานของการสอนภาษา เช่น การเรียนรู้ภาษาตามธรรมชาติของเด็ก การเรียนรู้ภาษาที่สอง การเรียนรู้ภาษาในสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและนอกโรงเรียน การวิเคราะห์เปรียบเทียบภาษาตลอดจนการเข้าใจลักษณะและหน้าที่ของภาษาที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ระบบการสื่อสารและสังคม สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นพื้นฐานอันสำคัญที่จะช่วยให้ครูดำเนินการสอนภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศรีจันทร์ เทพรักษ์ (2532 : 77-78) ได้ให้แนวคิดในการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. การสังเกต ฝึกให้นักเรียนรู้จักการสังเกต
2. การวัด ฝึกให้นักเรียนรู้จักการวัด ชั่ง ตวง
3. การจำแนกประเภท ฝึกให้นักเรียนรู้จักจำแนกประเภทของสิ่งของ
4. การคำนวณ ฝึกให้นักเรียนรู้จักการคำนวณ
5. การจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล ฝึกให้นักเรียนเข้าใจและสามารถสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้
6. การเสนอความคิดเห็น ฝึกให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่ค้นพบ
7. การพยากรณ์ ฝึกให้นักเรียนสรุปหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง
8. การตั้งสมมติฐาน ฝึกให้นักเรียนตั้งสมมติฐานในเรื่องต่างๆ
9. การตีความหมายและการสรุปผล ฝึกให้นักเรียนแปลความหมายของข้อมูลและสรุปผลจากการทดลอง

ลักษณะของการวัดด้านปฏิบัติ

งานในด้านการปฏิบัตินอกจากจะต้องอาศัยความรู้-ความคิดแล้วยังต้องอาศัยทักษะทางร่างกายในการปฏิบัติด้วย การวัดด้านการปฏิบัติต้องพิจารณาทั้งกระบวนการ (Process) และผลงาน (Product) การจัดเตรียมและเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติด้วย จากการศึกษาวิธีการในการวัดผลด้านการปฏิบัติจากนักการศึกษาหลายท่าน พอจะสรุปวิธีการได้ดังนี้

มาร์แชลล์และลอยด์ (Marshall and Loyde. 1971 206) ได้จำแนกแบบทดสอบภาคปฏิบัติออกเป็น 3 ชนิดคือ

1. แบบทดสอบให้จำแนกแยกแยะ (Identification Test) มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดความสามารถของนักเรียนในการจำแนกวัตถุ (Object) หรือชุดของวัตถุ (Set of Objects) จำแนกระหว่างความถูกต้อง

และความไม่ถูกต้องในขบวนการ (Procedures) และวิธีปฏิบัติ (Practices) จำแนกปัจจัยสำคัญในตอนเบื้องต้นของกระบวนการ หรือเพื่อที่จะจำส่วนประกอบของผลผลิตได้

ความแตกต่างระหว่างแบบให้จำแนกแยกแยะของแบบทดสอบด้านการปฏิบัติกับแบบทดสอบทางภาษา (Verbal Tests) บางครั้งก็ไม่ชัดเจน ถ้าให้นักเรียนระบุชื่อและชี้ส่วนต่างๆ ของเครื่องพิมพ์ดีดได้ถูกต้องก็ไม่ได้เป็นหลักประกันว่านักเรียนจะมีความสามารถในการพิมพ์ การทำความสะอาดเครื่องพิมพ์ หรือเปลี่ยนผ้าหมึก แบบทดสอบได้จำแนกแยกแยะไม่สามารถที่จะวัดประสิทธิภาพของผลงานในขั้นสุดท้าย

แบบทดสอบที่ได้จำแนกแยกแยะมักจะเกี่ยวข้องกับการท่องจำของนักเรียน ดังนั้น การจำแนกแยกแยะงาน (Identification task) ก็น่าจะทำให้เกิดการโต้ตอบ (Reflex) ในการผสมผสานกันของทักษะและกระบวนการทางสมอง (Mental Processes)

2. แบบทดสอบภายใต้สถานการณ์จำลอง (Tests under Simulated Condition) แบบทดสอบภายใต้สถานการณ์จำลอง กิจกรรมที่จำเป็นเกี่ยวกับงานซึ่งอาจจะเป็นสถานการณ์ในชีวิตที่เคยประสบมาบางครั้งผู้เข้าสอบก็มีความต้องการที่จะใช้เครื่องมือ ซึ่งถูกสร้างขึ้นมาโดยเฉพาะเพื่อที่จะฝึกหัด (Training) เช่น ในการขับรถเครื่องจำลองสิ่งแวดล้อม (Simulator) จะถูกนำมาใช้ในการประเมินทักษะของผู้เข้าสอบในการขับรถ

โดยพื้นฐานแล้ว แบบทดสอบภายใต้สถานการณ์จำลองต้องการที่จะทำการคัดเลือกกิจกรรมที่จำเป็นที่สุดที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติกิจกรรมที่คัดเลือกมาก็มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะทำการจำลอง (Duplicating) หรือทำการเลียนแบบ (Simulating) ในกิจกรรมเหล่านั้น ประสิทธิภาพของแบบทดสอบนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณของการปฏิบัติจริงที่เป็นการเลียนแบบ อย่างไรก็ตามเครื่องจักรที่มีราคาแพง เวลา ความสะอาด และความปลอดภัย เป็นสิ่งที่ควรพิจารณาอย่างมากในการใช้แบบทดสอบนี้

3. แบบทดสอบตัวอย่างงาน (Work Sample Test) เป็นแบบทดสอบด้านการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับตัวอย่างงานหลายๆชนิด เช่น ครูชวเลขให้แบบทดสอบตัวอย่างงาน เมื่อครูให้นักเรียนเขียนตัวอย่าง ตัวอักษรที่บอก แล้วทำการนับจำนวนของความผิดพลาดที่นักเรียนแต่ละคนทำการบันทึกไว้ หรือครูช่างไม้ต้องการที่จะวัดทักษะของนักเรียนของเขาในการปฏิบัติกิจกรรมงานไม้บางชนิด เขาก็สามารถที่จะสร้างแบบทดสอบตัวอย่างงานขึ้นมาได้

ถึงแม้ว่าจะเกิดความยุ่งยากในการจำแนกระหว่างแบบทดสอบตัวอย่างงานกับแบบทดสอบภายใต้สถานการณ์จำลองก็ตาม แต่มีข้อสังเกตว่าแบบทดสอบตัวอย่างงานจะใช้สถานการณ์ของงานที่เป็นจริง ซึ่งเราคาดหมายว่าจะมีความสำคัญต่อนักเรียนในการฝึกหัดและประสบการณ์ของนักเรียน ถ้าหากตัวอย่างงานได้รับการคัดเลือกอย่างระมัดระวัง แบบทดสอบก็จะเป็นเครื่องชี้วัด (Indicator) ที่ดีเกี่ยวกับความสามารถของนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมนั้น

การเลือกใช้แบบประเมินชนิดใดนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และลักษณะกิจกรรมหรืองานไม่มีวิธีใดที่มีความสมบูรณ์ในตัวเองที่จะใช้วัดผลการศึกษาด้านการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพบางครั้งอาจจำเป็นต้องใช้หลายวิธีร่วมกัน สิ่งที่สำคัญคือน้ำหนักคะแนน และวิธีการให้คะแนนต้องตกลงกันให้เข้าใจเป็นที่ยอมรับของทุกฝ่าย เพื่อไม่ให้เกิดความขัดแย้งขึ้นภายใน

เครื่องมือประกอบการสังเกตในการวัดผลด้านการปฏิบัติ

ในการประเมินด้านการปฏิบัติโดยมากผู้ตรวจต้องให้คะแนนกระบวนการหรือผลงานของผู้เข้าสอบหากไม่มีเครื่องมือและเกณฑ์ในการตัดสินใจก็ยากที่จะหาความเที่ยงตรงได้ ดังนั้นจึงมีการสร้างเครื่องมือเพื่อช่วยให้ผู้ตรวจให้คะแนนได้สะดวกและเที่ยงตรงมากขึ้น เครื่องมือในการวัดผลด้านการปฏิบัติ มีหลายแบบมีการจัดแบ่งลักษณะแตกต่างกันไป ซึ่งพอจะรวบรวมได้ดังนี้

1. แบบการสำรวจรายการ (Check List) แบบสำรวจรายการจะเป็นรายการที่กำหนดไว้เกี่ยวกับพฤติกรรมที่ต้องการให้กระทำหรือวิธีการที่มีจุดประสงค์จะให้ทำตามนั้น ผู้สังเกตจะตรวจสอบความต้องการว่าผู้ถูกประเมินได้ทำตามรายการนั้นหรือไม่ การใช้แบบสำรวจเป็นการกำหนดน้ำหนักคะแนนว่าได้หรือไม่ได้ ถ้าผ่านหรือได้แสดงว่าผู้ปฏิบัติได้ทำตามรายการนั้นถูกต้อง ถ้าไม่ได้แสดงว่าทำไม่ถูกต้อง (สุนันท์ ศลโกสุม. 2532 : 70 – 71)

ในการสังเกตการปฏิบัติบางครั้งอาจให้ผู้สังเกตบันทึกลำดับที่ของการปฏิบัติหรือพฤติกรรมตามลำดับตั้งแต่ 1 เป็นต้นไป ก็ได้ ซึ่งในลักษณะนี้จะทำให้มองเห็นภาพรวมของการปฏิบัติงานอีกด้วย (ส. วาสนา ประวาลพฤกษ์. 2527 : 3)

ในบางครั้งอาจมีการระบุความถี่ของพฤติกรรมที่ทำด้วย เช่น ยิ้ม 3 ครั้ง ยกมือ 5 ครั้ง ซึ่งจะบอกถึงความเข้มข้นของการปฏิบัติเช่นกัน (Tuckman. 1976 : 174 ; Mehrens and Lehman. 1978 : 351)

2. แบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) มาตราส่วนประมาณค่าไม่ได้มีความแตกต่างจากแบบสำรวจรายการมากนัก เพียงแต่มีการขยายลำดับคะแนนที่ให้เพิ่มขึ้น แต่เป็นที่นิยมในการใช้ประมาณการปฏิบัติมากกว่าเพราะมีคุณสมบัติในการวัดคุณลักษณะที่ต่อเนื่อง อาจทำเป็น 2 ระดับ จนถึง 10 ระดับ แต่นิยมทำเป็นเลขคี่มากกว่า เช่น 3, 5, 7 ระดับ (ส. วาสนา ประวาลพฤกษ์. 2527 : 3; โกวิท ประวาลพฤกษ์ และสมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2523 : 110 – 111)

3. แบบจัดอันดับ (Ranking) การจัดอันดับเป็นวิธีที่จะเรียงลำดับผู้เรียนในคุณสมบัติหนึ่งๆ ตามที่กำหนดให้ซึ่งสามารถใช้ในการวัดวิธีหรือผลงานได้ แต่ส่วนใหญ่ใช้ในการวัดผลงานมากกว่า การจัดอันดับมีความเชื่อมั่นสูงขึ้น ถ้าจัดอันดับด้วยคุณสมบัติใดคุณสมบัติหนึ่งโดยเฉพาะ และมีนิยามของคุณสมบัตินั้นชัดเจน แต่ถ้าจัดอันดับหลายอย่างในคราวเดียวกันจะทำให้ความเชื่อมั่นต่ำลง เช่น ครูจัดอันดับในการเลือกตำแหน่งในการฉีดยาเพียงอย่างเดียว ไม่ใช่จัดอันดับความสามารถในการฉีดยา (ซึ่งรวมถึง การจับเข็ม การเตรียมบริเวณที่ฉีด ความปลอดเชื้อ การยึดผิวหนัง) เป็นต้น ในการจัดอันดับคุณภาพผลงาน ซึ่งมักใช้ในการสอบด้านการปฏิบัตินั้น ครูอาจจะแบ่งคุณภาพผลงานออกเป็นหลายประการแล้วจัดอันดับทีละคุณภาพ การจัดอันดับที่ง่ายและสะดวก โดยมากนิยมใช้หลักการแบ่งทีละ 3 ดังนี้ (ส.วาสนา ประวาลพฤกษ์. 2527 : 2 – 3)

3.1 นำผลงานทั้งหมดมาแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือสูง ปานกลาง และต่ำ

3.2 นำกลุ่มปานกลางมาพิจารณาแบ่งเป็น 3 อีกครั้ง หลังจากนั้นทำเช่นเดียวกันในกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ

3.3 กำหนดให้กลุ่มสูงเป็น 9, 8, 7 ซึ่ง 9 คือ กลุ่มที่มีผลงานดีที่สุดในกลุ่มสูง และ 7 คือกลุ่มที่มีผลงานต่ำที่สุดในกลุ่มสูง และให้กลุ่มกลางเป็น 6, 5, 4 และกลุ่มต่ำเป็น 3, 2, 1 ทั้งนี้ตัวเลขที่มีค่าสูงแทนคุณภาพงานที่สูง

3.4 นำกลุ่มที่อยู่ระหว่างกลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำคือ 7 และ 6 มาพิจารณาเพื่อโยกย้ายให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น และทำเช่นเดียวกันในกลุ่ม 4 และ 3

4. แบบบันทึก (Record) การบันทึกมักเป็นวิธีการที่ไม่ได้กำหนดรูปแบบไว้อย่างชัดเจนเหมือนวิธีอื่นๆ ผู้บันทึกค่อนข้างมีอิสระในการบันทึกลงไปมากกว่าเครื่องมือชนิดอื่น การบันทึกเพียงครั้งเดียวไม่สามารถให้ข้อมูลที่มีความหมายนัก แต่การบันทึกต่อเนื่องหลายๆ ครั้งจะทำให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนขึ้น การบันทึกไม่ควรลงความเห็นของผู้บันทึกลงไป ยกเว้นให้เขียนแยกให้ชัดเจน

หลักและขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือวัดด้านการปฏิบัติ

มีผู้เสนอหลักและขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดด้านปฏิบัติไว้หลายท่าน ดังนี้

แบรดฟิลด์และมอร์ดอค (Bradfield and Moredock. 1957 : 341) ได้เสนอขั้นตอนทั่วไปในการสร้างแบบทดสอบด้าน การปฏิบัติไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. เขียนรายงานของกิจกรรมทั้งหมดในการปฏิบัติที่แบบทดสอบจะทำการวัด
2. เลือกกิจกรรมที่จะบรรจุลงในแบบทดสอบ
3. ปรับปรุงงานหรือชุดของงานที่กิจกรรมเหล่านั้นร่วมกัน (Incorporates) และมิติต่างๆ ให้ปรากฏชัดแจ้ง
4. ปรับปรุงรูปแบบการสังเกตที่กิจกรรมให้อยู่ในรูปมิติ (Dimensions) ที่สำคัญ
5. ปรับปรุงคำสั่ง คำชี้แจง ตลอดจนแผนการในการดำเนินการสอบ

ทัดแมน (Tuckman. 1976 : 180 – 185) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบด้านการปฏิบัติโดยทั่วไปไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ของการปฏิบัติงานที่ชัดเจน คำบ่งชี้การกระทำ (Action Word) ที่ใช้ประจำ คือ แสดงหรือสาธิต (Demonstrate) และสร้าง (Construct) ตัวอย่างของการกำหนดจุดประสงค์ของการปฏิบัติ เช่น
   1.1 เพื่อแสดงวิธีการแบ่งมุมออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน
   1.2 เพื่อแสดงวิธีการวัดความต้านทานไฟฟ้า
2. กำหนดสถานการณ์ของการทดสอบที่ชัดเจน ซึ่งสถานการณ์ดังกล่าวนี้จะเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกในการที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ได้แก่ การกำหนดวัสดุอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน การกำหนดคำสั่งในการปฏิบัติงาน
3. กำหนดเกณฑ์ในการประเมินผลวิธีการ (Process) และผลงาน (Product) อย่างชัดเจนที่จะทำให้เป็นการตัดสินที่มีความเป็นปรนัยมากขึ้น
4. สร้างแบบประเมินในการให้คะแนนการปฏิบัติงานซึ่งเป็นการนำเกณฑ์ในการประเมินงานที่ปฏิบัติที่ได้จัดทำขึ้นในข้อ 3 นำมาเรียงลำดับก่อนหลังตามข้อคำถาม และกำหนดให้น้ำหนักคะแนนเกณฑ์แล้วแต่ความสำคัญในวิธีการปฏิบัติงาน ผู้ประเมินจะพิจารณาก่อนการปฏิบัติของผู้เข้าสอบว่าตรงตามเกณฑ์ที่ระบุไว้หรือไม่แล้วให้คะแนนตามเกณฑ์

เมห์เรนส์และเลห์แมน (Mehrens and Lehman. 1984 : 208) ได้กำหนดขั้นตอนในการพัฒนาแบบทดสอบด้านการปฏิบัติดังนี้

1. ทำการวิเคราะห์งาน (Job Analysis) เพื่อกำหนดว่ามีความสามารถอะไรบ้างที่ควรทดสอบ วิธีหนึ่งที่ดีที่สุดในการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะที่จำเป็นของงานก็คือให้ผู้ที่ทำการทดสอบ (Examiner) เรียนรู้ในงานและตรวจตราอย่างระมัดระวังในขั้นตอนการฝึกหัด วิธีนี้จะทำให้ผู้สร้างแบบทดสอบเห็นภาพพจน์ได้ว่า สภาพที่แท้จริงที่เกี่ยวข้องด้วยเป็นอย่างไร มากกว่าที่จะได้มาจากการสังเกตผลงานเพียงอย่างเดียว
2. เลือกงาน ทักษะและความสามารถที่มีความสำคัญที่จะเกี่ยวข้องในงานและการปฏิบัติหรือทักษะบางอย่างควรระบุไว้ด้วยในการวิเคราะห์งาน หลังจากที่ตัดสินใจแล้วว่าความสามารถอะไรบ้างที่จะถูกทดสอบ เราจะต้องกำหนดว่าการปฏิบัตินั้นเกี่ยวข้องกับวิธีการหรือผลงานหรือทั้งสองประการร่วมกัน
3. การสร้างแบบฟอร์มการสังเกต หรือแบบฟอร์มการประเมิน ควรบอกชนิดของสิ่งที่ต้องมีการบันทึกประกอบการสังเกตด้วย เช่น คุณภาพของผลงานที่ทำ ความเร็วของการปฏิบัติ อย่างไรก็ตาม ควรให้ความสำคัญกับทักษะและความสามารถในการปฏิบัติ

4. สร้างรูปแบบของแผนงานตัวอย่าง เราทราบว่าไม่มีแบบทดสอบฉบับใดที่สามารถบรรจุทุกสิ่งทุกอย่างที่เราต้องการจะวัด สำหรับแบบทดสอบวัดด้านการปฏิบัติผู้สร้างต้องอาศัยหลักเกณฑ์จากการวิเคราะห์งาน แล้วเลือกงานที่สำคัญที่สุด

5. การสร้างแผนการดำเนินการสอบ เช่น เตรียมคำสั่ง ขอบเขตของเวลา วัสดุ คำแนะนำในการให้คะแนน และอื่นๆ

6. ทดลองข้อสอบก่อนที่จะจัดทำรูปแบบข้อสอบ

นอกจากนี้ยังมีผู้เสนอแนวการสร้างแบบทดสอบวัดด้านการปฏิบัติอีกหลายท่าน เช่น สวัสดิ์ ประทุมราช. 2524 : 24 - 31 ; เผียน ไชยศร. 2529 : 45 - 53 ; สุนันท์ ศลโกสุม. 2532 : 69 ; หทัยทิพย์ วิมประภาพรกุล. 2533 : 20 ; สาคร พุทธปวน. 2535 : 57 - 62 ; สมจิตต์ ลิ้มโพแดน. 2536 : 21 - 26 ; กุลธิดา สนุกพันธ์. 2537 : 23 ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. หลักในการวัดด้านการปฏิบัติ

1.1 กำหนดสิ่งที่จะวัดให้แน่ชัดว่าคืออะไร

1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ในการประเมิน

1.3 กำหนดคุณลักษณะหรือพฤติกรรมที่จะประเมิน

1.4 กำหนดเวลาที่จะประเมินว่าจะประเมินเวลาใด นานเท่าใด ที่ใด

1.5 เลือกเครื่องมือหรือเทคนิคในการวัดให้สอดคล้องกับสิ่งที่จะประเมิน

1.6 กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนที่แน่ชัด

1.7 ใช้เครื่องมือหลายๆ แบบ วัดหลายๆ ครั้งในเรื่องเดียวกันที่ไม่สามารถจะกำหนดสถานการณ์ให้เหมือนกันทุกครั้ง

2. ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

2.1 ทำการวิเคราะห์งานเพื่อกำหนดขอบข่ายงาน (Job Analysis) การทำการวิเคราะห์งานก็เพื่อที่จะกำหนดขอบข่ายว่ามีความสามารถอะไรบ้างที่จะประเมิน เช่น ประเมินการศึกษาด้านการปฏิบัติของวิชาการพยาบาลนั้น ทำได้โดย

2.1.1 ศึกษาวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง ศึกษาทั้งงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศเพื่อเป็นแบบอย่างในการประเมิน

2.1.2 ศึกษาวัตถุประสงค์ของงาน เช่น วัตถุประสงค์ของหลักสูตรการศึกษาพยาบาล

2.1.3 ศึกษาบุคคลที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้สอน หรือผู้ควบคุม ผู้ปฏิบัติ

2.2 กำหนดเงื่อนไขคำสั่ง วัสดุและเวลา สถานการณ์ที่ให้อาจไม่เหมือนกันทุกอย่าง แต่สถานการณ์ที่ให้ต้องมีเงื่อนไขเหมือนกัน นั่นคือ ผู้ถูกประเมินต้องใช้ทักษะในทำนองเดียวกัน และใช้วิธีการที่คล้ายคลึงกันในการที่จะได้ผลผลิต ดังนั้นจึงต้องให้ผู้ถูกประเมินทราบล่วงหน้า เพื่อให้ไปศึกษาค้นคว้าวิธีการมาก่อน

2.3 กำหนดคุณลักษณะของสิ่งที่จะประเมินว่าต้องการประเมินคุณลักษณะที่สำคัญอะไรบ้าง พร้อมทั้งอธิบายความหมายของคุณลักษณะนั้นให้ชัดเจน

2.4 กำหนดแบบฟอร์มและคู่มือในการประเมินที่สะดวกต่อการใช้ นั่นคือ ต้องมีแบบบันทึกรายการ คู่มือประเมิน ในคู่มือต้องระบุจุดมุ่งหมายของงาน คุณลักษณะที่จะประเมิน ความหมายของคุณลักษณะรวมทั้งเกณฑ์ที่ใช้ในการให้คะแนนในการประเมินทั้งกระบวนการ (Process) และผลงาน (Product)

2.5 เขียนรายการของกิจกรรมทั้งหมดในการปฏิบัติที่แบบทดสอบจะทำการวัด แล้วเลือก

กิจกรรมที่เป็นตัวแทนที่ดีบรรจุลงในแบบวัดด้านการปฏิบัติ แล้วจัดพิมพ์แบบทดสอบ

2.6 นำแบบทดสอบไปทดสอบหาคุณภาพ ทั้งความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นแล้วปรับปรุงในเรื่องรายการที่ตรวจสอบหรือกิจกรรมที่ไม่ชัดแจ้ง คำสั่ง คำชี้แจง เกณฑ์การให้คะแนนอีกครั้งหนึ่งก่อนใช้เป็นแบบวัดด้านการปฏิบัติ

นอกจากนี้แล้ว มาร์แชลล์และลอยด์ (Marshall and Loyde. 1971 : 165) ได้กล่าวถึงสิ่งที่ควรทำ (Do's) และไม่ควรทำ (Don't) สำหรับการสร้างแบบทดสอบด้านการปฏิบัติไว้ ดังนี้

สิ่งที่ควรทำ

1. ควรใช้เพื่อวัดพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของการปฏิบัติงาน
2. ควรใช้กับนักเรียนระดับชั้นต้นๆ ก่อนที่จะเริ่มมีการใช้การวัดผลด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบเขียนตอบ
3. ควรใช้กับนักเรียนชั้นสูงๆ เมื่อต้องการวัดพฤติกรรมการปฏิบัติงาน
4. ควรใช้เมื่อต้องการวัดกระบวนการและผลงาน
5. ควรใช้เพื่อทดสอบพฤติกรรมที่สำคัญ
6. ควรมีการควบคุมสถานการณ์ของการปฏิบัติงาน
7. ควรกำหนดการวัดให้เหมาะสมกับงานแต่ละงาน
8. ควรมีการกำหนดตกลงถึงกระบวนการในการให้คะแนน
9. ถ้าเป็นไปได้ควรให้คะแนนการปฏิบัติ หลังจากดำเนินการทดสอบเสร็จสิ้นไปแล้ว
10. สำหรับแบบทดสอบด้านการปฏิบัติประเภทที่จำแนกแยกแยะมีกระบวนการสร้างแบบทดสอบเลือกตอบ
11. คำสั่งการปฏิบัติงานต้องเสนอลักษณะงานอย่างชัดเจน
12. เขียนโจทย์ให้ผู้เข้าสอบเห็นจุดมุ่งหมายในการปฏิบัติอย่างชัดเจน
13. คำสั่งในการปฏิบัติงานจะต้องชัดเจนพอที่จะให้มีการตีความหมายเป็นไปอย่างถูกต้อง
14. ศัพท์หรือคำย่อที่ใช้ ผู้ที่เข้าทดสอบต้องเข้าใจได้
15. การเปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนในกลุ่มเดียวกันควรเป็นงานเดียวกัน
16. การให้คะแนนของแบบทดสอบความสามารถในการจำแนกจะเหมือนกับแบบทดสอบเลือกตอบ
17. การกำหนดงานหรือการปฏิบัติในสถานการณ์จำลอง การให้คะแนนควรเป็นสากล
18. ต้องให้ผู้เข้าสอบทราบล่วงหน้าว่าจะใช้การทดสอบด้านการปฏิบัติ

สิ่งที่ไม่ควรทำ

1. ไม่ใช้ศัพท์เทคนิคมากจนเกินไป
2. ไม่ใช้ประโยคที่ตีความหมายได้หลายประเด็น
3. ถ้าไม่เปรียบเทียบความสามารถระหว่างผู้เข้าสอบ ควรกำหนดงานปฏิบัติที่หลากหลาย
4. ไม่ควรใช้แบบทดสอบด้านการปฏิบัติในการวัดความรู้หรือมโนทัศน์ทางด้านการใช้ภาษา
5. ไม่ควรคาดหวังว่าผู้เข้าสอบจะเข้าใจจุดมุ่งหมายได้เองแล้วละเลยการเขียนคำสั่งโดยละเอียด

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทต่อหน่วยงานทั้งภาครัฐ เอกชน และการดำเนินชีวิตประจำวันของประชาชนทั่วไปอย่างมาก การเรียนการสอนรายบุคคลจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้น ด้วยเหตุนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน หรือบทเรียน CAI จึงเข้ามามีบทบาททั้งการเรียนการสอนในห้องเรียนและการฝึกอบรม ถือได้ว่าเป็นนวัตกรรมการศึกษาที่กำลังมีบทบาทมาก เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการนำเสนอเนื้อหา รูปภาพ เสียง และแบบฝึกหัด รูปแบบการนำเสนอ ค่อนข้างเร้าใจ และเพลิดเพลินตลอดเวลา มีการโต้ตอบกับผู้เรียน การใช้ก็ไม่ยุ่งยาก เพียงแต่ผู้เรียนเลือกกดปุ่มต่างๆ ตามที่ผู้สร้างโปรแกรมได้กำหนดไว้เท่านั้น พัฒนาการด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เปลี่ยนแปลงเร็วมาก ไม่กี่ปีมานี้เองที่เราเพิ่งจะตื่นตัวกับชิป Pentium และคิดกันว่าน่าจะเป็นชิปที่สุดยอดของพีซีส่วนบุคคล แต่ไม่กี่ปีก็ก้าวข้ามไปถึงชิปของ Pentium Pro แล้ว เทคโนโลยีที่คาดเดาได้ยากหลายเรื่องในจินตนาการที่เราไม่เคยคาดว่าจะสามารถเป็นจริงขึ้นมาได้ก็มีแนวโน้มที่จะเป็นไปได้ในอนาคตอันใกล้ มีการคาดกาลไว้ว่าต่อแต่นี้ไปข้างหน้าเทคโนโลยีทางอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดจะก้าวไปสู่ระบบดิจิตอลและจะสามารถเชื่อมโยงการใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมดเข้าด้วยกัน ท่ามกลางกระแสการเคลื่อนไหวที่เกี่ยวกับระบบดิจิตอลนี้ทำให้คำว่า "มัลติมีเดีย" เริ่มจะเป็นที่สนใจและเข้ามามีบทบาทในระบบคอมพิวเตอร์มากขึ้น

ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน

ราชบัณฑิตยสถาน (2538 : 459, 178) ได้ให้ความหมายของบทเรียนไว้ว่าหมายถึง คำสอนที่กำหนดให้เรียน ข้อที่เป็นสติเตือนใจ และให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ ว่าหมายถึง เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่เสมือนสมองกลใช้สำหรับแก้ปัญหาต่างๆ ทั้งที่ง่ายและซับซ้อนโดยวิธีทางคณิตศาสตร์

ผดุง อารยะวิญญู (2527 : 41 - 42) กล่าวถึง คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนว่า หมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอน โปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะสอนเนื้อหาวิชาด้วยตนเองครูกลับบรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรม และนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

ทักษิณา สวนานนท์ (2529 : 56 - 57) ได้ให้ความหมายว่า หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด และการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องหรือเทอร์มินัลที่ต่อเข้ากับเครื่องเมนเฟรม เรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนในวิชานั้นๆ ขึ้นมาบนจอภาพ โดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียน หรือเป็นการแสดงรูปภาพ

ยืน ภู่วรวรรณ (2531 : 121) ได้ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนแต่ละคน

ขนิษฐา ชานนท์ (2532 : 8) กล่าวว่า เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Courseware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์สามารถเสนอเนื้อหาวิชาซึ่งอาจจะเป็นทั้งในรูปตัวหนังสือ และภาพกราฟิก สามารถตรวจคำตอบ และแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feed back) ให้แก่ผู้เรียน

ซินน์ (Zinn. 1976 : 268) ได้ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์แสดงการฝึกฝนฝึกหัดแบบฝึกหัดและทบทวนลำดับบทเรียนให้แก่นักเรียน และบางทีก็ช่วยนักเรียนในด้านการโต้ตอบเกี่ยว

กับเนื้อหาของการเรียนการสอน

พรีนีส (Prenis. 1977 : 20) ได้ให้ความหมายว่า เป็นคอมพิวเตอร์ที่ช่วยทำให้นักเรียนเรียนรู้รายวิชาไปทีละขั้นตอนในขณะที่มีการเรียนการสอนที่ขึ้นอยู่กับการตอบสนองของนักเรียนนั้น คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ถามคำถามให้ คอมพิวเตอร์สามารถย้อนกลับไปสู่รายละเอียดที่ผ่านมาแล้วได้หรือสามารถให้การฝึกฝนซ้ำให้แก่นักเรียนได้

สเปนเซอร์ (Spencer. 1977 : 50) ได้ให้ความหมายไว้ว่าเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็นกระบวนการเรียนการสอนส่วนบุคคล โดยให้ลำดับขั้นตอนของการเรียนการสอนแก่ นักเรียน ภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ อัตราความก้าวหน้าในการเรียนนั้นขึ้นอยู่กับตัวของนักเรียนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนสามารถตอบสนองความต้องการส่วนบุคคลของนักเรียนแต่ละคนได้

สิปเปิลส์ (Sipple. 1981 : 77) ได้ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง เครื่องมือที่ถูกนำมาช่วยในการเรียนของนักเรียน การประยุกต์นี้เป็นการโต้ตอบระหว่างนักเรียนและขั้นตอนคำสั่งของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะสามารถบอกที่บกพร่องของนักเรียนได้เมื่อกระทำผิดพลาด

ความหมายของมัลติมีเดีย

ทักษิณา สวนานนท์ (2539) ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ในพจนานุกรมศัพท์ทางคอมพิวเตอร์ว่าคือ การใช้สื่อหลายประเภทร่วมกันโดยเฉพาะหมายถึง สื่อที่จะช่วยในการเรียนรู้ เป็นต้นว่า คำอธิบายที่มีลักษณะเป็นข้อความแล้วมีภาพและเสียงประกอบเชื่อว่าจะง่ายทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

ไพลิน บุญเดช (2539 : 3) ให้ความหมายของมัลติมีเดีย (Multimedia) ว่าคือ สิ่งที่ใช้แทนข่าวสาร (Information) หลายๆ สื่อประกอบเข้าด้วยกัน เช่น ตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เป็นต้น

วชิระ มัททวีวงศ์ (2539 : 36) ได้กล่าวไว้ว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) คือวิธีการนำเสนอข้อมูลข่าวสารในหลายๆ รูปแบบ ตัว CD-ROM จะเป็นสื่อรองรับ Multimedia สื่อในที่นี้อาจจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ที่รับได้เฉพาะข้อความ รูปภาพ สื่อม้วนวีดิโอ ให้ภาพเคลื่อนไหว แต่สื่อ CD-ROM สามารถรับทุกๆ อย่างไว้ในตัวทั้งรูปภาพ ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ถือว่าเป็นสิ่งที่ใช้จัดเก็บข้อมูลมีความเร็วสูง ดังนั้นสื่อใดๆ ก็ตามที่ทำอยู่ในรูปแบบ Multimedia แล้วผู้ใช้จะเกิดประโยชน์สูงสุด

ธนะพัฒน์ ถึงสุข และชเนนทร์ สุขวารี (2538. : 1) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือการรวบรวมการทำงานของเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพนิ่ง (Still Images) ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และวีดิโอ (Video) มาใช้เชื่อมต่อกันโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์

พรทิพย์ อัจจิมารังษี (2536 : 21) กล่าวว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) แปลตรงตัว คือสื่อหลายๆ สื่อเอามาผสมผสานกัน วิธีผสมผสานสื่อหลายสื่อนั้นอาจทำได้หลายวิธี โดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นตัวจัดการให้มีการประยุกต์ใช้งานได้กว้างขวางและมัลติมีเดียจะต้องเกี่ยวข้องกับวิชาการหลายแขนง เช่น วิชาการด้านเสียง กราฟิค การสร้างภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งยังรวมแนวคิดใหม่ๆ หลายอย่างที่กำลังเริ่มต้นพัฒนากัน เช่น การรับสัญญาณวีดิโอเข้ามาเป็นอินพุท มีการประมวลผล การย่อสัญญาณวีดิโอเพื่อให้แสดงผลได้รวดเร็วและทันที

กรีน (Green. 1993) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมเพื่อนำเสนองานที่เป็นข้อความ ภาพเคลื่อนไหว หรือมีเสียงบรรยายประกอบสลับกับเสียงดนตรี สร้างบรรยากาศให้น่าสนใจ เป็นสื่อที่เข้ามาร่วมในระบบมีทั้งภาพและเสียงพร้อมๆกัน โดยการนำเสนอเนื้อหา วิธีการเรียนและการประเมินผล

ไท (Tat. 1993) ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ ภาพศิลป์ เสียง ภาพเคลื่อนไหวที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์และ

ภาพที่ถ่ายจากของจริงด้วยวีดิทัศน์

พอลลีนเซนและเฟรทเตอร์ (Paulissen and Frater. 1994 : 3) ให้ความหมาย มัลติมีเดียไว้ว่าคือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมสื่อและควบคุมอีเล็กทรอนิกส์หลายชนิด เช่น จอคอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นวีดิทัศน์แบบเลเซอร์ดิสค์ เครื่องเล่นแผ่นเสียงจากแผ่นซีดี เครื่องสังเคราะห์คำพูดและเสียงดนตรีเพื่อสื่อความหมายบางประการ

จากความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนและมัลติมีเดีย ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า บทเรียนมัลติมีเดีย หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์ หรือ เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติทำหน้าที่เสมือนสมองกลมาเป็นสื่อช่วยครูในการเรียนการสอน นักเรียนเรียนรู้เนื้อหา บทเรียนซึ่งประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ ทำแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน และฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์ การเรียนการสอนจากคอมพิวเตอร์จะถูกดำเนินไปอย่างเป็นระบบในรูปแบบที่เหมาะสมและนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนที่ใช้ในวงการศึกษาปัจจุบัน สามารถแบ่งออกเป็นลักษณะต่างๆ ได้ ดังนี้ (Kemp & Dayton. 1985 ; Alessi & Trollip. 1985 ; Heinnich and others. 1989 ; ยืน ภู่วรวรรณ. 2529 : 5 ; ขนิษฐา ชานนท์. 2532 : 7 ; ถนอมพร ตันติพัฒน์. 2539 : 4 - 5)

1. บทเรียนสอนหรือทบทวน (Tutorial) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่ หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดแทรกอยู่เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน และสามารถให้ผู้เรียนย้อนกลับไปเรียนบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่เรียนรู้แล้ว นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดบทเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียน และบทเรียนทบทวนยังสามารถบันทึกรายชื่อ ผู้เรียน และวัดระดับความรู้ของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคน

2. แบบฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์ที่จะเสริม เมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างจบไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์ เพื่อวัดระดับของการเรียนรู้ในเนื้อหาที่ครูสอนไปแล้ว เพื่อให้นักเรียนฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนไม่ทันคนอื่นๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนได้ โดยครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียน อธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก บทเรียน แบบฝึกหัดและปฏิบัติ จึงประกอบด้วย คำถาม คำตอบที่จะทำให้นักเรียนทำการฝึกและปฏิบัติในแบบฝึกหัดเหล่านี้ อาจต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้ผู้ทำแบบฝึกหัดนั้นอยากทำและตื่นเต้น เช่น การสอดแทรกภาพที่แสดงการเคลื่อนไหว หรือคำพูดโต้ตอบ รวมทั้งอาจมีการแข่งขัน เช่น จับเวลา หรือสร้างรูปแบบให้ตื่นเต้นจากการใช้เสียงประกอบ เป็นต้น

3. แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนในรูปของการจำลองแบบ โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้น และบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหาในตัวบทเรียนจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้น เนื่องจากในบางสถานการณ์ที่ไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ หรือในทางชีววิทยาที่ต้องใช้ระยะเวลานานหลายวันจึงปรากฏผล การจำลองแบบในบางเรื่องสามารถใช้คอมพิวเตอร์แสดงสถานการณ์แทนได้ และการจำลองแบบในบางเรื่องยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องวัสดุอุปกรณ์ปฏิบัติการได้มาก นอกจากนี้ยังช่วยลดอันตรายที่อาจเกิดกับผู้เรียนหรือค่าใช้จ่ายที่สิ้นเปลืองได้

4. เกมการศึกษา (Education Games) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสนุกสนานเพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ จะช่วยกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน การให้นักเรียนมีโอกาสฝึกเกมการศึกษาหลายเรื่องที่ช่วยพัฒนาความคิดความอ่านต่างๆ ได้ดี เช่น เกมการต่อคำ เกมเติมคำ หรือเกมการคิดแก้ปัญหา เช่น เกมหาทางออกจากเขาวงกต เกมการตัดสินใจ หรือการแก้ปัญหาบางอย่าง เช่น เกมบุกปราสาท เกมเหล่านี้นอกจากจะเป็นการสร้างความบันเทิงแล้วยังสามารถช่วยพัฒนาความรู้ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

5. การแก้ปัญหา (Problem Solving) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในลักษณะนี้ เป็นการเสนอปัญหาให้แก่ผู้เรียน และผู้เรียนจะต้องพยายามที่จะหาวิธีการแก้ปัญหานั้นๆ ลักษณะบทเรียนนี้คล้ายๆ กับสถานการณ์จำลอง (Simulation) แต่การแก้ปัญหาจะเน้นขบวนการคิดในระดับที่สูงกว่าการใช้ความจำ ความเข้าใจ คือจะเป็นเรื่องของขบวนการในด้านการใช้เหตุผล

6. แบบทดสอบ (Test) บทเรียนชนิดนี้ใช้เพื่อทดสอบนักเรียนโดยตรงหลังจากได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบโดยผ่านคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์รับคำตอบและจดบันทึกผล ตรวจให้คะแนน ประมวลผล และเสนอผลให้นักเรียนทราบในทันทีที่ผู้เรียนทำเสร็จ

7. แบบสาธิต (Demonstration) บทเรียนชนิดนี้เหมาะอย่างยิ่งในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพราะการสาธิตด้วยคอมพิวเตอร์สามารถสร้างภาพให้มีสีสันที่สวยงามและมีเสียง ช่วยให้สะดวกและไม่ยุ่งยากในการเตรียมอุปกรณ์อื่น ๆ

8. การค้นพบ (Discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

9. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริงตามความคิดรวบยอดหรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบข้อมูลที่เป็นข่าวสารนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลและแสดงผลทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการ

10. แบบรวบรวมวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนสามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลายๆ แบบ ความต้องการนี้มาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ลักษณะของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนหนึ่งๆ อาจมีทั้งลักษณะที่เป็นการใช้เพื่อการสอน การสอบ เกม การฝึกหัด การสาธิต การไต่ถามให้ข้อมูล รวมทั้งประสบการณ์ในการแก้ปัญหา

เมื่อพิจารณาประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนดังกล่าวข้างต้น ตลอดจนจุดมุ่งหมายของการสร้างและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในงานวิจัยครั้งนี้ ซึ่งเป็นบทเรียนที่ใช้เพื่อสอนให้ผู้เรียนสามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น โดยในบทเรียนมีการนำเสนอเนื้อหา แบบทดสอบก่อน – หลังเรียน แบบฝึกทักษะปฏิบัติของแต่ละเรื่อง เพื่อเป็นการฝึกทักษะในการสร้างบทเรียน ทำให้บทเรียนสนุก น่าสนใจและน่าติดตาม โดยมีการสร้างเมนู(Menu) รายการต่างๆ ที่มีในบทเรียน ให้ผู้เรียนเลือกศึกษาก่อน-หลังได้ตามความสนใจ ดังนั้นบทเรียนที่สร้างขึ้นจะเป็นการประยุกต์ระหว่างแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ แบบฝึกและปฏิบัติ และแบบจำลองสถานการณ์หรือเรียกว่าเป็นแบบรวมวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกัน

ขั้นตอนของการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน

ลำดับขั้นตอนของการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน พอจะแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ๆ ดังนี้ (วสันต์ อติศัพท์. 2530 : 75 ; พิทักษ์ ศีลรัตนา. 2531 : 20 – 25 ; ศิริชัย สงวนแก้ว. 2534 : 173 – 179 ; ช่วงโชติ พันธุเวช. 2535 : 4 - 8)

1. ขั้นการออกแบบ (Instructional Design) เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบการทำงานของโปรแกรม โดยเป็นหน้าที่ของนักการศึกษาหรือครูผู้สอนที่มีความรอบรู้ในเนื้อหา หลักจิตวิทยา วิธีการสอน การวัดผลประเมินผล ซึ่งต้องมีกิจกรรมร่วมกันพัฒนา ดังนี้

1.1 วิเคราะห์เนื้อหา ครูผู้สอนจะต้องประชุมปรึกษา ตกลงและทำการเลือกสรรเนื้อหาวิชาที่จะนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

1.1.1 เนื้อหาที่มีการฝึกทักษะทำซ้ำบ่อยๆ ต้องมีภาพประกอบ

1.1.2 เนื้อหาที่คิดว่าจะช่วยประหยัดเวลาในการสอนได้มากกว่าวิธีเดิม

1.1.3 เนื้อหาบางอย่างที่สามารถจะจำลองอยู่ในรูปของการสาธิตได้โดยหากทำการทดลองจริงๆ อาจจะมีอันตราย หรือต้องใช้วัสดุสิ้นเปลืองหรืออุปกรณ์มีราคาแพง

1.2 ศึกษาความเป็นไปได้ เป็นเรื่องจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาความเป็นไปได้ ทั้งนี้เพราะแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีความสามารถเพียงไร แต่ก็มีข้อจำกัดในบางเรื่อง ดังนั้น เมื่อครูผู้สอนได้เลือกเนื้อหาและวิเคราะห์ออกมาแล้วว่าเนื้อหาตอนใดที่จะทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน ก็จำเป็นที่จะต้องปรึกษากับฝ่ายเทคนิคหรือผู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

1.2.1 มีบุคลากรที่มีความรู้พอที่จะพัฒนาโปรแกรมบทเรียนได้ตามความต้องการหรือไม่

1.2.2 ใช้ระยะเวลายาวนานในการพัฒนามากเกินกว่าการสอนแบบธรรมดาหรือพัฒนาด้วยสื่อการสอนแบบอื่นหรือไม่

1.2.3 ต้องการอุปกรณ์พิเศษต่อเพิ่มเติมจากเครื่องคอมพิวเตอร์หรือไม่

1.2.4 มีงบประมาณเพียงพอหรือไม่

1.3 กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดคุณสมบัติและสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนก่อนและหลังการใช้โปรแกรม โดยระบุสิ่งต่อไปนี้

1.3.1 ก่อนที่จะใช้โปรแกรม ผู้เรียนต้องมีความรู้พื้นฐานอะไรบ้าง

1.3.2 สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนว่าควรจะได้รับรู้อะไรบ้างหลังจากการใช้โปรแกรม

1.4 ลำดับขั้นตอนการทำงาน นำเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนมาผสมผสานเรียงลำดับ วางแนวการเสนอในรูป Story Board และ Flow Chart โดยเน้นในเรื่องต่อไปนี้

1.4.1 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่

1.4.2 ขนาดของข้อความในหนึ่งจอภาพ

1.4.3 ขนาดของตัวอักษรที่เหมาะกับวัยของผู้เรียน

1.4.4 การเสริมแรงต่างๆ ของบทเรียน

1.4.5 จิตวิทยาการเรียนรู้ การชี้แนะ

1.4.6 แบบฝึกหัด การประเมินผลความสำเร็จ

หลังจากทำ Story Board เสร็จแล้วจึงนำมาวิเคราะห์วิจารณ์เพื่อเพิ่มเติม แก้ไข หรือตัดทอนจนเกิดความพอใจจากกลุ่มครูผู้สอน

2. ขั้นการสร้าง (Instructional Development) เป็นหน้าที่ของนักคอมพิวเตอร์ หรือครูที่มีความสามารถในการเขียนโปรแกรม มีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

2..1 สร้างโปรแกรม นำเนื้อหาที่อยู่ในรูปของ Story Board มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่งหรือโปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนโดยเฉพาะ (Authoring System) เสร็จแล้วตรวจแก้ข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดจากสาเหตุต่อไปนี้

2.1.1 รูปแบบคำสั่งผิดพลาด (Syntax Error) เกิดจากการใช้คำสั่งไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของภาษานั้นๆ

2.1.2 แนวคิดผิดพลาด (Logical Error) เกิดจากผู้เรียนเข้าใจขั้นตอนการทำงานคลาดเคลื่อน เช่น สูตรที่กำหนดผิด

2.2 ทดสอบการทำงาน หลังจากตรวจข้อผิดพลาดที่เรียกว่า "BUG" ในโปรแกรมเรียบร้อยก็นำโปรแกรมไปให้ครูผู้สอนเนื้อหานั้นตรวจความถูกต้องบนจอภาพ อาจมีการแก้ไขโปรแกรมในบางส่วนและนำไปทดสอบกับผู้เรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรม และหาข้อบกพร่องที่ผู้ออกแบบคาดไม่ถึง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นกลับมาปรับปรุงต้นฉบับและแก้ไขโปรแกรมต่อไป

2.3 ปรับปรุงแก้ไข การปรับปรุงจะต้องเปลี่ยนแปลงที่ตัวต้นฉบับของ Story Board ก่อนแล้วจึงค่อยแก้ไขที่โปรแกรมและนำไปทดสอบการทำงานใหม่ ถ้ายังพบข้อบกพร่องก็จะต้องนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกจนกว่าจะได้โปรแกรมเป็นที่พอใจของทุกฝ่ายแล้วจึงนำไปใช้งาน และเพื่อให้การนำไปใช้งานมีประสิทธิภาพ จึงควรมีการจัดทำคู่มือประกอบการใช้โปรแกรมแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

2.3.1 คู่มือผู้เรียน

- บอกชื่อเรื่อง ชื่อวิชา และระดับชั้น
- วัตถุประสงค์ของบทเรียน เช่น เพื่อทดสอบความรู้ เพื่อเสริมความรู้หรือเพื่อใช้สอนแทนครู
- จุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- โครงสร้างเนื้อหา หรือบทสรุปของเนื้อหาในบทเรียน
- ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนการเรียน
- แสดงตัวอย่างกรอบภาพในบทเรียน และคำชี้แจงในส่วนที่จำเป็น
- กิจกรรม กฎเกณฑ์ และข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับการเรียนหรือการทดสอบ
- ระยะเวลาในการเรียนโดยประมาณ

2.3.2 คู่มือครู

- โครงสร้างของเนื้อหา
- จุดประสงค์ของโปรแกรมที่ใช้สอน
- ใช้สอนวิชาอะไร ตอนไหน สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์หลักอย่างไร ผู้สอนควรมีความรู้พื้นฐานอะไร
- เสนอแนะกิจกรรมการเรียนและเวลาที่ใช้ในการเรียน
- ให้ตัวอย่างเพื่อชี้แนะให้เห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนจะช่วยได้อย่างไร ช่วงไหนในวิชานั้นๆ
- เสนอแนะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมจากบทเรียน
- ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนการเรียน และหลังการเรียน

2.3.3 คู่มือการใช้เครื่อง

- ชื่อโปรแกรม ผู้เขียนโปรแกรม ลิขสิทธิ์ วันแก้ไขปรับปรุง
- ภาษาที่ใช้ ไฟล์ต่างๆ ขนาดของโปรแกรม
- หน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับโปรแกรมนี้ได้หรืออุปกรณ์อื่นที่ต้องใช้ร่วมกัน
- วิธีการใช้โปรแกรมเป็นขั้นๆ เริ่มตั้งแต่การ Boot เครื่องเป็นต้นไป
- คำสั่งต่างๆ ที่ต้องใช้กับโปรแกรม
- Flow Chart ของโปรแกรม
- ตัวอย่างการป้อนข้อมูลและการแสดงผล
- ข้อมูลจากการทดสอบโปรแกรมกับกลุ่มตัวอย่าง

3. ขั้นการประยุกต์ใช้ (Instructional Implementation) เป็นการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนและประเมินผล โดยนักคอมพิวเตอร์กับครูผู้สอนจะต้องประเมินร่วมกันว่า โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะใช้งานในการเรียนการสอนหรือไม่

3.1 ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน การนำโปรแกรมไปใช้ในการเรียนการสอนจะต้องทำตามข้อกำหนดสำหรับการใช้โปรแกรม ดังนี้

3.1.1 โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับสาธิตการทดลอง ควรให้ผู้เรียนได้ใช้โปรแกรมก่อนเข้าทดลองจริง

3.1.2 โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับเสริมการเรียนรู้ ควรจะมีชั่วโมงกิจกรรมสำหรับการใช้โปรแกรม

3.1.3 โปรแกรมที่ใช้เป็นสื่อเสริมให้ผู้เรียนได้เห็นทั้งชั้น อาจจะต้องต่ออุปกรณ์ขยายภาพไปสู่จอขนาดใหญ่ เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นชัดทั่วกันทุกคน

3.2 ประเมินผล เป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนที่จะสรุปได้ว่า โปรแกรมที่สร้างขึ้นเป็นอย่างไร สมควรจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

3.2.1 การประเมินโดยใช้แบบทดสอบ เพื่อประเมินว่าหลังจากใช้โปรแกรมนี้แล้ว ผู้เรียน บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน วัดความเข้าใจเนื้อหา ถ้าผลการทดสอบติดลบหรืออัตราการทำผิดสูงเกินกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ก็แสดงว่าผู้เรียนไม่ได้พัฒนาความรู้เพิ่มเติมต้องมีการปรับปรุงบทภาพ (Storyboard) หรือวัตถุประสงค์ใหม่

3.2.2 การประเมินโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อประเมินในส่วนของโปรแกรมและการทำงานว่า การใช้โปรแกรมกับเนื้อหาวิชานี้เหมาะสมหรือไม่ เจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการใช้โปรแกรมเป็นอย่างไร วิธีการใช้โปรแกรมยากง่ายอย่างไร วิธีการเสนอบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา เอกสารประกอบหรือคู่มือ และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเป็นอย่างไร

มัลติมีเดียพีซี (PC Multimedia)

มัลติมีเดียพีซีถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้คอมพิวเตอร์พีซีประมวลผลร่วมกับมัลติมีเดีย การประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์มีข้อเด่นหลายประการ เช่น การคัดลอก การแก้ไข การจัดเก็บ การค้นหาและการแสดงผลทำได้ง่ายสะดวกและรวดเร็ว ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดในการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์คือการสรุปรายงาน

ในงานธุรกิจ เริ่มจากการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาจัดแสดงในรูปของกราฟชนิดต่างๆ การใช้เวิร์ดโปรเซสเซอร์แสดงข้อความ การใช้ระบบสังเคราะห์เสียงให้ดนตรีประกอบการบรรยาย การบันทึกเสียงบรรยายแบบดิจิตอลทั้งหมดนี้ทำบนมัลติมีเดียพีซีเพียงเครื่องเดียว ซึ่งกระบวนการนี้หากทำด้วยมือต้องเริ่มจากการจับปากกาวาดกราฟ การเขียนตัวอักษรลงกระดาษชาร์ท บันทึกเสียงประกอบการบรรยาย ขั้นตอนต่างๆ หากผิดพลาดการลบหรือแก้ไขล้วนแต่ทำด้วยมือถึงเวลาแสดงก็เตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งยุ่งยากกว่าการทำด้วยคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียพีซีใช้วิธีการนำเสนอโดยการนำข้อความที่เก็บในแฟ้มเอกสารชนิดต่างๆ เช่น แฟ้มเอกสารชนิด Text file, Word file และรูปภาพ ซึ่งได้แก่ แฟ้มรูปภาพชนิดต่างๆ เช่น PCX-file, JPG-file ภาพเคลื่อนไหวจากแหล่งสัญญาณวีดิโอ เสียงจากการสังเคราะห์ด้วยระบบดิจิตอล หรือจากเครื่องดนตรีที่มีระบบมิดี้ หรือ MIDI(Musical Instrument Digital Interface) มารวมไว้บนเครื่องพีซีคอมพิวเตอร์และประมวลผลด้วยหน่วยประมวลผลกลางพร้อมกับการจัดเก็บข้อมูลลงบนแหล่งเก็บข้อมูลความจุสูง เช่น Harddisk, CD-Rom, DVD (Digital Video Disk) เป็นต้น

จากความสามารถสื่อความหมายได้รวดเร็วเข้าใจง่าย สามารถจัดลำดับให้ผู้ใช้ติดตามความต้องการของผู้เขียนโปรแกรมได้สะดวก สามารถสร้างเงื่อนไขของการวิ่งไปสู่ลำดับของเหตุการณ์ได้อย่างซับซ้อน ทำให้สามารถนำมัลติมีเดียไปประยุกต์ใช้งานได้ในหลายๆ ด้าน ได้แก่ การประยุกต์ใช้ในการนำเสนอข้อมูล (Presentation) การฝึกอบรม การเรียนการสอนที่มีความสามารถในการโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ ซึ่งมีด้วยกันหลายสาขา เช่น

1. ทางด้านการศึกษา (Education)
2. ทางด้านการจัดการ (Management/ Professional)
3. ทางด้านสุขภาพและยา (Health/ Medical)
4. ทางด้านการประมวลผลข้อมูล (Data - Processing)
5. ทางด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม (Technology/ Industrial)
6. ทางด้านคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer)
7. ทางด้านความบันเทิง (Entertainment)

ปัจจุบันมีการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างแอพพลิเคชั่นในการนำเสนองานการเรียนการสอนและการฝึกอบรมที่เป็นมัลติมีเดีย โดยเรียกว่าเป็นโปรแกรมประเภท Authoring System ซึ่งทำให้การสร้างแอพพลิเคชั่นทำได้โดยง่ายเพียงแต่การวางสคริปต์เท่านั้น ทำให้ไม่ต้องกังวลและเสียเวลากับการเขียนโปรแกรม ในขณะที่ผลงานที่ได้มีคุณภาพสูงเท่ากันหรือมากกว่าด้วย สิ่งที่ต้องคำนึงในการพัฒนาโปรแกรมสำหรับการเรียนการสอน การนำเสนองานหรือการฝึกอบรมนั้นคงไม่ได้อยู่ในความซับซ้อน หรือเทคนิคพิเศษของโปรแกรมที่จะนำเสนอ แต่ต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการใช้โปรแกรมและเนื้อหาเป็นหลัก

คอมพิวเตอร์พีซีกับงานมัลติมีเดีย

ไมโครซอฟท์ได้ร่วมกับผู้ผลิตฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดียพีซีทำการกำหนดมาตรฐานของมัลติมีเดียพีซีขึ้นใช้ชื่อว่า "มาตรฐาน MPC" (Multimedia Personal Computer) คือ มาตรฐานต่ำสุดของคอมพิวเตอร์ระดับพีซีที่สามารถใช้กับงานมัลติมีเดีย เพื่อประกันว่าคอมพิวเตอร์ที่ได้มาตรฐานนี้สามารถเล่นซอฟท์แวร์มัลติมีเดียได้อย่างแน่นอน ซึ่งในระยะแรกกำหนดขึ้นมานานแล้วสมัยที่ CPU ยังราคาแพงอยู่มาก มาตรฐานระยะนั้น ปัจจุบันนี้เรียกว่า MPC level 1 ต่อมาเมื่อพีซีราคาถูกลงและผู้ใช้ต้องการคุณภาพของภาพและเสียงที่ดีขึ้นก็ได้กำหนดใหม่เป็นมาตรฐานขั้นต่ำที่สูงขึ้นกว่าเดิมและเรียกมาตรฐานอันนี้ว่า MPC level 2 ดังนี้

MPC level 1

กำหนดไว้ว่า พีซีที่จะใช้กับงานมัลติมีเดียได้ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. CPU 386SX-16 ขึ้นไป หน่วยความจำหลักอย่างน้อยต้อง 2 MB (8 MD หรือมากกว่าสำหรับงานพัฒนามัลติมีเดีย)
2. ฮาร์ดดิสก์ ต้องไม่ต่ำกว่า 30 MB
3. CD-ROM Drive แบบความเร็วปกติ (Normal Speed) คือสามารถรับส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 150 KB/sec. ความจุประมาณ 550 MB
4. การ์ด VGA video (4 bit , 16 สี)
5. การ์ดเสียง (Sound Card) ชนิด 8 บิท อัตราการสุ่มเสียง (Sampling rate) 22.05 KH_z ลำโพง 1 คู่
6. ซอฟท์แวร์ Microsoft Windows ที่มี Multimedia Extention Package

MPC level 2

เพิ่มคุณสมบัติขั้นต่ำของพีซีจาก MPC level 1 ดังนี้ (คุณสมบัตินอกนั้นคงเดิม)

1. CPU ต้องเป็น 486 SX ขึ้นไป (ควรใช้ความเร็วอย่างต่ำ 25 MH_z)
2. ความจำหลักอย่างต่ำ 4 MB ขึ้นไป
3. ฮาร์ดดิสก์อย่างต่ำ 160 MB
4. การ์ดเสียงต้องเป็นแบบสเตอริโอ 16 บิท ใช้อัตราการสุ่มเสียง 44.1 KH_z (CD-quality)
5. CD-ROM ต้องเป็นแบบ Double Velocity มีอัตราการส่งข้อมูล 300 KB/see ความจุ 680 MB (12 cmdisc) Access Time 450 msec

มาตรฐานของระบบมัลติมีเดียพีซีสามารถเปรียบเทียบได้ดัง ตารางที่ 1

ตาราง 1 การเปรียบเทียบมาตรฐานของระบบมัลติมีเดียพีซี

	Multimedia PC	**Multimedia PC**
ความต้องการขั้นต่ำ	**ระดับ 1 (LEVEL 1)**	**ระดับ 2 (LEVEL2)**
หน่วยความจำ(RAM)	2 MB	4 MB
โปรเซสเซอร์(Processor)	16 MH_z 386 SX	25 MH_z 486 SX
การแสดงผล(Display)	640 x480, 16 สี	640 x480, 536 สี
การ์ดเสียง (Sound)	8 bit digital sound, 8 note synthesizer, MIDI playback	16 bit digital sound, 8 note synthesizer, MIDI playback
ซีดีรอม(CD-ROM)	150 KB/sec. Sustained transfer rate, maximum average seek time 1 second	300 KB/sec. sustained transfer rate, maximum average seek time 400 milliseconds,CD-ROM XA ready, multisession capable
พอร์ต(Port)	MIDI I/O, Joystick	MIDI I/O, Joystick

เพิ่มเติมเพื่อการใช้งานที่ดีขึ้น

หน่วยความจำ(RAM)		8 MB
ซีดีรอม(CD-ROM)	64 KB on-board buffer	64 KB on-board buffer
การ์ดเสียง(Sound)		CD-ROM XA audio ability, Support for IMA adopted ADPCM algorithm
การแสดงผล(Video Display)	640x480, 256 colors	Delivery of 1.2 Megapixels/sec given 40% of CPU bandwidth

มาตรฐานนี้ใช้สำหรับผู้เล่นโปรแกรมสำเร็จรูปแบบมัลติมีเดียเท่านั้นไม่ใช่ระบบคอมพิวเตอร์ที่จะใช้พัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดียสำหรับผู้ชอบพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดีย พัฒนางาน Presentation หรืองาน CAI ควรใช้ CPU ขนาด 486 Dx-66 ใช้หน่วยความจำหลัก 16 MB ฮาร์ดดิสก์ขนาด 1 GB การ์ดวีดิโอควรเป็นแบบ SVGA 1024x1024, 256 สี จอภาพแบบ Non interlace, Multisync ขนาด 17 นิ้วขึ้นไป

ส่วนประกอบของมัลติมีเดียพีซี

เนื่องจากมัลติมีเดียพีซีมีความสามารถหลากหลาย ส่วนประกอบของมัลติมีเดียพีซีจึงมีความหลากหลายด้วย ในการเลือกหามาใช้งานจึงพิจารณาจากความต้องการในการใช้งานว่าต้องการใช้มัลติมีเดียทำงานอะไรบ้าง มัลติมีเดียพีซีเหมือนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทั่วไปซึ่งจะทำงานโดยใช้ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์ร่วมกัน มัลติมีเดียมีส่วนประกอบหลักคือ

1. ส่วนประกอบด้านภาพ ส่วนพื้นฐานที่สุดคือ จอภาพของคอมพิวเตอร์ซึ่งจะใช้ได้ตั้งแต่ VGA, Super VGA เป็นต้นไป ความละเอียดของการแสดงผลจะขึ้นอยู่กับโหมดการแสดงผล (จำนวนจุดแสดงผล) และจำนวนสี ส่วนประกอบที่ใช้ร่วมกันคือกราฟแสดงผล VGA, Super VGA

2. ส่วนประกอบด้านเสียง ประกอบไปด้วยลำโพง 2 ตัวเป็นระบบสเตอริโอซ้ายขวาเพื่อใช้ฟังเสียง ไมโครโฟนเพื่อใช้รับเสียง และการ์ดเสียงเพื่อใช้ประมวลผลด้านเสียง

3. ส่วนควบคุม เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการใช้งานมัลติมีเดีย ส่วนควบคุมหลักคือแป้นพิมพ์ปกติของพีซี ส่วนควบคุมที่เสริมเข้ามา ได้แก่ ส่วนควบคุมเกม (Joystick, Joy Pad)

4. อุปกรณ์เก็บข้อมูล ข้อมูลต่างๆ ของมัลติมีเดียถูกเก็บไว้ในแผ่นซีดีรอมที่เครื่องมัลติมีเดียพีซีจะต้องมีเครื่องขับซีดีรอมเพื่อใช้อ่านข้อมูลจากแผ่นซีดีรอม การเข้าถึงข้อมูลในซีดีรอมในรูปแบบของ MCI (Media Control Interface) ส่วนเก็บข้อมูลสำรองคือ ฮาร์ดดิสก์ใช้เก็บข้อมูลเริ่มต้น (Startup Data หรือ Startup Program) หรือเก็บไดร์เวอร์ซอฟท์แวร์ต่างๆ

5. ส่วนประกอบปลีกย่อยเป็นส่วนประกอบที่ใช้งานเฉพาะงาน จำแนกได้ดังต่อไปนี้

5.1 สแกนเนอร์ (Scanner) สำหรับอ่านภาพจากรูปภาพบนกระดาษ

5.2 กล้องวีดิโอและเครื่องบันทึกวีดิโอเทป สำหรับการเล่นและบันทึกภาพระบบวีดิโอ

5.3 เครื่องฉายทีวีโปรเจคเตอร์ สำหรับการฉายภาพจากสัญญาณวีดิโอออกสู่จอขนาดใหญ่

5.4 การ์ดแปลสัญญาณ VGA เป็นสัญญาณวีดิโอเพื่อใช้ในการบันทึกภาพจากพีซีลงบนเครื่องบันทึกเทปวีดิโอและฉายภาพร่วมกับเครื่องฉายวีดิโอ หรือโทรทัศน์

5.5 วีดิโอการ์ด สำหรับการใช้งานร่วมกับวีดิโอในการบันทึกภาพนิ่ง การประมวลผลภาพนิ่งและควบคุมภาพเคลื่อนไหวของวีดิโอ

5.6 ทีวีการ์ดสำหรับรับสัญญาณโทรทัศน์เข้ามาประมวลผลคล้ายกับวีดิโอการ์ด อนึ่งวีดิโอการ์ดบางชนิดสามารถทำงานเป็นทีวีการ์ดได้

5.7 การ์ด MPEG สำหรับการแสดงผลภาพยนตร์ที่บันทึกในรูปแบบ MPEG เช่น ข้อมูลจาก CD VDO

5.8 ผลผลิตใหม่ที่จะผลิตขึ้นมาอีกมากมาย ฯลฯ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในต่างประเทศ

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอดังนี้

ไฟรด์แมน (Friedman. 1974 : 799-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการนำบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าในระยะแรกผู้เรียนจะมีปัญหาด้านความเข้าใจในบทเรียน แต่ต่อมาจะเข้าใจดีและรวดเร็วขึ้น นอกจากนี้บทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ยังช่วยประหยัดเวลาเรียนไปได้อีก 3-4 สัปดาห์ ซึ่งถ้าใช้การเรียนแบบบรรยายจะเสียเวลาประมาณ 6-8 สัปดาห์ แต่ถ้าใช้บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ จะเสียเวลาเพียง 3-4 สัปดาห์ แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพและคุณค่าของการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนและการศึกษา

ลี (Lee. 1975 : 5770-A) ได้ศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเพื่อสอนทักษะการออกเสียงและการฟังศัพท์เฉพาะทางดนตรีกับกลุ่มทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมให้เรียนจากการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนสามารถรับรู้และเรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โมดิเซ็ท (Modisette. 1980 : 5770-A) ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบที่จะช่วยการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้นได้ ทำการศึกษา 2 รูปแบบ คือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนและการใช้หนังสือแบบฝึกหัด ทำการทดลองกับนักเรียนที่เรียนอ่อน จำนวน 72 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนโดยใช้แบบฝึกหัด

กลุ่มที่ 2 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนโดยใช้โปรแกรม

กลุ่มที่ 3 เรียนแบบธรรมดา หรือใช้แบบฝึกหัด

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ใช้แบบฝึกหัดแบบธรรมดา และการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเสียค่าใช้จ่ายแพงกว่าธรรมดาถึง 3.5 เท่า แต่เมื่อเทียบค่าใช้จ่ายต่อเดือนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว จะพบว่ามีความแตกต่างกันน้อยมาก คือนักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน 5 เดือน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับการเรียนแบบธรรมดา 10.5 เดือน

โอเดน (Oden. 1982 : 355-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนและการสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ไรท์ (Wright. 1984 : 1063-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ให้กลุ่มทดลองที่เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในระบบ

PLATO กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนซ่อมเสริมจากการสอนปกติใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ ในช่วงภาคฤดูร้อน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

มิลเลอร์ (Miller. 1985 : 1911-A) ได้ศึกษาถึงผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในการอ่านวรรณคดีอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษา กับการเรียนจากครูผู้สอนในชั้นเรียนตามปกติ พบว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนและกลุ่มที่เรียนจากครูผู้สอนในชั้นเรียนตามปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์การช่วยสอนใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า

เฮดเกอร์ส (Hakers. 1986 : 1590-A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จากการสอนรายบุคคล โดยใช้ครูกับใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการทดลองสอนครั้งนี้ จำนวน 53 คน เป็นนักเรียนชายจำนวน 39 คน นักเรียนหญิงจำนวน 14 คน ใช้เวลาในการทดลองเป็นเวลา 2 ภาคเรียน ผลการศึกษาพบว่า

1. ในด้านทักษะการคำนวณ กลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้ครูเป็นผู้สอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในด้านทักษะการใช้กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ พบว่าการเรียนโดยวิธีทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน

2. สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาที่เพศของผู้เรียน พบว่าไม่แตกต่างกัน

3. ในเรื่องของอัตราการหยุดเรียนกลางคันหรือการขาดเรียนของผู้เรียน พบว่า การสอนรายบุคคลทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน

แฟรงค์ (Franke. 1988 : 3066-A) ได้ประเมินผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 การศึกษาครั้งแรกพบว่ากลุ่มทดลอง (เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน) ได้คะแนนเฉลี่ยในการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม (ไม่ได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน) เล็กน้อย ส่วนการศึกษาครั้งที่ 2 พบว่า กลุ่มทดลองไม่ได้พัฒนาไปมากกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากในการศึกษาครั้งแรก นักเรียนในกลุ่มทดลองเต็มใจที่จะเรียนในขณะที่การศึกษาครั้งที่สอง นักเรียนที่ได้รับมอบหมายงานให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน ผลจากการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าความตั้งใจของนักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ สภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัวและวิธีการนำเสนอของบทเรียน เป็นสิ่งสำคัญที่สามารถส่งผลต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนจากการสอนปกติ ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเรียน ความตั้งใจของนักเรียนที่จะใช้คอมพิวเตอร์ สภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัวและวิธีการนำเสนอของบทเรียนก็ดีกว่าด้วย

งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับ ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอดังนี้

มานะ ออพานิชกิจ (2530 : 38) ได้ทำการวิจัยผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการเรียนแบบรายบุคคลและการเรียนแบบกลุ่ม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน พบว่าการเรียนแบบรายบุคคลและการเรียนแบบกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่นักเรียนทั้งสองกลุ่มชอบบรรยากาศจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนมากกว่าการสอนแบบบรรยาย

ประกายวรรณ มณีแจ่ม (2536 : 79) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อย และเรียนตามคู่มือครู สสวท. ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อย และเรียนตามคู่มือครู สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธนัส วงษ์ขำ (2539) ได้ทำการศึกษาปัญหาในการนำคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนมาใช้ในการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา เพื่อสำรวจความคิดเห็นของผู้บริหารและครูผู้สอนเกี่ยวกับปัญหาในการนำคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนมาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านบริหารและด้านวิชาการ ผลการศึกษาพบว่า ผู้บริหารและครูผู้สอนทั้งโรงเรียนรัฐบาลและเอกชนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาด้านบริหารส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นปัญหาที่ผู้บริหารและครูผู้สอนโรงเรียนรัฐบาลอยู่ในระดับมากคือ ความรู้ความสามารถของครูผู้สอนและเจ้าหน้าที่ในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน งบประมาณในการจัดหาโปรแกรมและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ความง่ายและแหล่งผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน ความสอดคล้องของโปรแกรมและเนื้อหาวิชา และความต้องการของครูผู้สอน อาคารสถานที่ ห้องเรียน การบริการและการซ่อมบำรุง ส่วนด้านวิชาการผู้บริหารและครูผู้สอนโรงเรียนรัฐบาลเห็นว่าส่วนใหญ่อยู่ในระดับน้อย ยกเว้นขนาดของชั้นเรียนและปริมาณอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมาก ส่วนผู้บริหารและครูผู้สอนโรงเรียนเอกชนเห็นว่าทั้งหมดอยู่ในระดับปานกลาง

เพียงใจ ศุภรัตนาวงศ์ (2539) ได้ทำการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการควบคุมลำดับการเรียนกับระดับความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนที่ควบคุมลำดับการเรียนต่างกัน ไม่แตกต่างกัน

จันทนา บุณยาภรณ์ (2539 : 105 - 106) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลของการศึกษาพบว่า

1.บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้พัฒนขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์กำหนด 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนจากการทดสอบหลังการเรียนซ่อมเสริม ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

จักรภพ ครึงาม (2539) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนชุดสมการและอสมการสำหรับเสริมทักษะในการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่อง สมการและอสมการ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนที่ผู้วิจัยได้ผลิตขึ้นมานั้น มีคุณภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐานคือ อยู่ในเกณฑ์ 88.83/88.83 และผู้เรียนมีการพัฒนาความรู้ในเรื่องสมการและอสมการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญเลิศ ทัดดอกไม้ (2539) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนชุดวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนนั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ส่วนการเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่า การเรียนการสอนจากคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน จะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนจากการสอนปกติ ผู้เรียนยังชอบบรรยากาศจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนมากกว่าการสอนแบบปกติ นอกจากนี้ยังพบว่าปัญหาการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนที่สำคัญ คือการที่ครูมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอ

สรุปเอกสารและงานวิจัยที่นำเข้าสู่ปัญหาการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการตอบสนองต่อแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (2540-2544) และแนวทางการปฏิรูปการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อความเป็นเลิศในปี พ.ศ.2550 ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน การพัฒนาและฝึกอบรมครูประจำการ เรื่อง การผลิตและพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอนและให้ครูได้เพิ่มพูนความรู้ ทักษะในรูปแบบต่างๆ ที่ยังขาดอยู่ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อสื่อการเรียนการสอนแบบสองทางที่สามารถนำเสนอสื่อต่างๆ ได้พร้อมๆ กัน ไม่ว่าจะเป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวหรือเสียง ทำให้ช่วยลดเวลาในการเรียนรู้และการเรียน ยืดหยุ่นได้ตามความสามารถของผู้เรียน สามารถตรวจปรับเนื้อหาได้คล้ายกับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ ทบทวนเนื้อหาซ้ำได้ตามความต้องการ ดึงดูดความสนใจได้สูง และทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อีกทั้งช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนบุคลากรที่ทำหน้าที่สอน

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนมีอยู่ 2 ชนิด คือ การใช้ภาษาคอมพิวเตอร์และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปช่วยสร้างบทเรียน ในการพัฒนาบทเรียนโดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์นั้นจะมีข้อจำกัดในการใช้งานสำหรับผู้เชี่ยวชาญในด้านการเขียนโปรแกรมเท่านั้นจึงจะพัฒนาบทเรียนได้ ส่วนการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปช่วยสร้างบทเรียนนั้น สามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนได้ง่ายและสะดวกมาก ผู้สอนสามารถพัฒนาบทเรียนได้เอง ผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านการเขียนโปรแกรมก็สามารถสร้างบทเรียนได้ แต่มีข้อจำกัดด้านราคาของโปรแกรมและการเผยแพร่ที่ยังอยู่ในวงจำกัด ซึ่งในสภาพปัจจุบันหน่วยงานส่วนใหญ่จะมีความพร้อมทั้งทางด้านเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรม แต่ยังขาดความรู้และประสบการณ์ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน

ดังนั้น เพื่อให้ครูสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงรายที่มีความต้องการในการพัฒนาบทเรียนได้มีความรู้ความสามารถและมีศักยภาพเพียงพอที่จะพัฒนาบทเรียนขึ้นเองเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ผู้วิจัยจึงได้พัฒนามัลติมีเดียสำหรับฝึกอบรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น โดยบทเรียนที่สร้างขึ้นจะเป็นการประยุกต์ระหว่างแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ แบบฝึกและปฏิบัติและแบบจำลองสถานการณ์ ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดของเนื้อหาในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียน โดยใช้โปรแกรม Authorware Version 3.5 สร้างเป็นมัลติมีเดีย ใช้ได้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ทั่วไป โดยมุ่งหวังเพื่อจะสามารถช่วยยกระดับความสามารถของครูให้สามารถพัฒนาบทเรียนเพื่อใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจเป็นการช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนลงได้ อันจะส่งผลให้ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรได้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ ครูสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบงานทางด้านคอมพิวเตอร์ศึกษาของโรงเรียนหรือผู้ที่มีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ที่เข้ามารับฝึกอบรมในหน่วยศึกษานิเทศ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2541 จำนวน 235 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ ครูสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบงานทางด้านคอมพิวเตอร์ศึกษาของโรงเรียน หรือผู้ที่มีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ที่เข้ามารับการฝึกอบรมในหน่วยศึกษานิเทศ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2541 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistate Sampling) ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มครูตามสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ/กิ่งอำเภอ ได้เป็น 18 กลุ่ม และทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้กลุ่มครูตามสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ/กิ่งอำเภอ จำนวน 2 กลุ่ม คือ สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเทิงและสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอขุนตาล

2. ทำการสุ่มอย่างง่ายคณะครูจากสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเทิง และจากสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอขุนตาล กลุ่มละ 20 คน จากผู้รับผิดชอบงานทางด้านคอมพิวเตอร์ศึกษาของโรงเรียนหรือผู้ที่มีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จำนวน 53 และ 47 คนตามลำดับ แล้วแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กล่าวคือ

2.1 คณะครูจากสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเทิงเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากมัลติมีเดีย

2.2 คณะครูจากสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอขุนตาลเป็นกลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากการสอนแบบปกติ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 4 รายการ ดังนี้

1. แผนการสอน วิชา "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น" รวม 8 เรื่อง
2. มัลติมีเดีย วิชา "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น"ประกอบด้วย 8 เรื่อง
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 8 ชุด
4. แบบทดสอบวัดผลด้านทักษะปฏิบัติ 8 ชุด พร้อมเกณฑ์การให้คะแนนและแบบวัดผลด้านทักษะปฏิบัติ (ผลงาน) พร้อมเกณฑ์การให้คะแนน

ขั้นตอนในการเขียนแผนการสอน

แผนการสอน วิชา "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น" ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการฝึกอบรม จุดมุ่งหมายของหลักสูตรฝึกอบรมและขอบข่ายของการฝึกอบรมจากเอกสารประกอบการดำเนินโครงการฝึกอบรม
2. ศึกษารายละเอียดเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแผนการสอน
3. วิเคราะห์จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน
4. กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
5. สร้างแผนการสอน ซึ่งประกอบไปด้วยรายละเอียดดังนี้
   - 5.1 ความคิดรวบยอด
   - 5.2 จุดประสงค์การเรียนรู้
   - 5.3 กิจกรรมการเรียนการสอน
   - 5.4 สื่อการเรียนการสอน
   - 5.5 การวัดและประเมินผล

การเขียนแผนการสอน ประกอบด้วยเนื้อหา 8 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware
เรื่องที่ 2 การสร้างตัวอักษร
เรื่องที่ 3 การสร้างภาพ
เรื่องที่ 4 การสร้างภาพเคลื่อนไหว
เรื่องที่ 5 การจัดการเกี่ยวกับเสียง
เรื่องที่ 6 การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน
เรื่องที่ 7 การสร้างข้อสอบ
เรื่องที่ 8 การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน

ขั้นตอนในการสร้างและพัฒนามัลติมีเดีย

ผู้วิจัยผลิตมัลติมีเดีย เรื่อง "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น" จำนวน 8 เรื่อง โดยดำนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการฝึกอบรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์เนื้อหา วิธีการสอน การวัดและประเมินผล

2. วิเคราะห์ผู้เรียน ในเรื่องประสบการณ์และพื้นฐานความรู้เดิม เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดจุดมุ่งหมายและการออกแบบมัลติมีเดียให้เหมาะสม

3. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อเป็นการกำหนดขอบเขตความมุ่งหวังที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวผู้เรียน ภายหลังจากเรียนมัลติมีเดียจบแล้ว

4. วิเคราะห์เนื้อหาแยกออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก โดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

5. เรียบเรียงเนื้อหาและออกแบบการนำเสนอบทเรียน เพื่อทำให้ผู้เรียนได้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมาย โดยอาศัยหลักการของบทเรียนแบบเชิงเส้น (Linear Type) ร่วมกับแบบสาขา (Branching Type) และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของบทเรียน แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

6. เขียนบัตรเรื่อง (Storyboard) เพื่อบอกขั้นตอนของการนำเสนอสาระความรู้ต่างๆ บนจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการออกแบบและเขียนออกมาเป็นบทเรียนประกอบด้วย เนื้อหา คำถาม ผลย้อนกลับ วิธีเรียน และการเตรียมตัวให้พร้อมในการเรียน ทั้งนี้รวมถึงการเตรียมเค้าโครงของกราฟิก เช่น รูปการ์ตูน กราฟ และการเคลื่อนไหว

7. เขียนผังงาน (Flowchart) แผนภูมิแสดงการทำงานของโปรแกรมตั้งแต่ต้นจนจบ แต่จะไม่แสดงเนื้อหา และความรู้ที่จะแสดงบนจอภาพ จะมีเพียงขั้นตอนของเนื้อหาเท่านั้น ตลอดจนทางเลือกต่างๆ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ เช่น มีการวาดรูปหรือการเคลื่อนไหวของรูปตอนใด ถ้าเด็กทำผิดจะทำอย่างไร และเมื่อใดที่โปรแกรมจะจบ

8. เขียนโปรแกรมในระบบมัลติมีเดีย โดยใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน (Authoring System) คือ โปรแกรม Authorware เวอร์ชั่น 3.5 ที่ใช้บนวินโดว์ 95 การเขียนโปรแกรมเป็นกระบวนการเขียนสิ่งที่มีอยู่ไปสู่สิ่งที่คอมพิวเตอร์เข้าใจคำสั่งโดยอาศัยผังงานและบัตรเรื่องเป็นแนวทาง แล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างมัลติมีเดีย จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบ แก้ไขปรับปรุงและประเมินคุณภาพให้เหมาะสมตามเกณฑ์ เกณฑ์ที่ใช้มีดังนี้ 5 คะแนน หมายถึง ดีมาก, 4 คะแนน หมายถึง ดี, 3 คะแนน หมายถึง ผ่าน, 2 คะแนน หมายถึง พอใช้, 1คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง (ดูรายละเอียดภาคผนวก ข)

9. การทดลองขั้นแรก เป็นการนำมัลติมีเดียไปทดลองกับครูเป็นรายบุคคล จำนวน 3 คน ที่มีความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย และประเมินผลโดยใช้การสังเกต สัมภาษณ์ สอบถาม และบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างเรียน แล้วรวบรวมข้อบกพร่อง ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆที่พบ คือ ความถูกต้องของการใช้คำ ความดังของเสียง การออกแบบบทเรียน การใช้สีของตัวหนังสือและพื้นหลัง การใช้รูปภาพประกอบ ขนาดของตัวอักษร(ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข) และส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องก่อนนำไปทดลองขั้นที่ 2

10. การทดลองครั้งที่ 2 นำมัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแล้วจากการทดลองกับผู้เรียน 3 คน ไปทดลองกับครูเป็นรายบุคคล จำนวน 9 คน ที่มีความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย จากกลุ่มเปรียบเทียบทั้ง 2 กลุ่ม โดยให้ทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพขั้นแรก พร้อมทั้งประเมินผลโดยใช้การสังเกต สัมภาษณ์ สอบถาม และบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างเรียน แล้วรวบรวมข้อบกพร่อง ผู้วิจัยทำการปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง คือ ความเหมาะสมของการโต้ตอบ ความถูกต้องของการใช้คำ ความสอดคล้องของเสียงและเนื้อหา ขั้นตอนการทำงานของมัลติมีเดีย แล้วส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องก่อนนำไปทดลองขั้นที่ 3

11. การทดลองครั้งที่ 3 นำมัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงจากครั้งที่ 2 ไปทดลองกับครูเป็นรายบุคคล จำนวน 20 คน ที่มีความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย หลังจากนั้นให้

ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะปฏิบัติ แล้วนำคะแนนจากกระบวนการระหว่างเรียน และคะแนนผลงานหลังการเรียน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนได้ผลดังตาราง 2

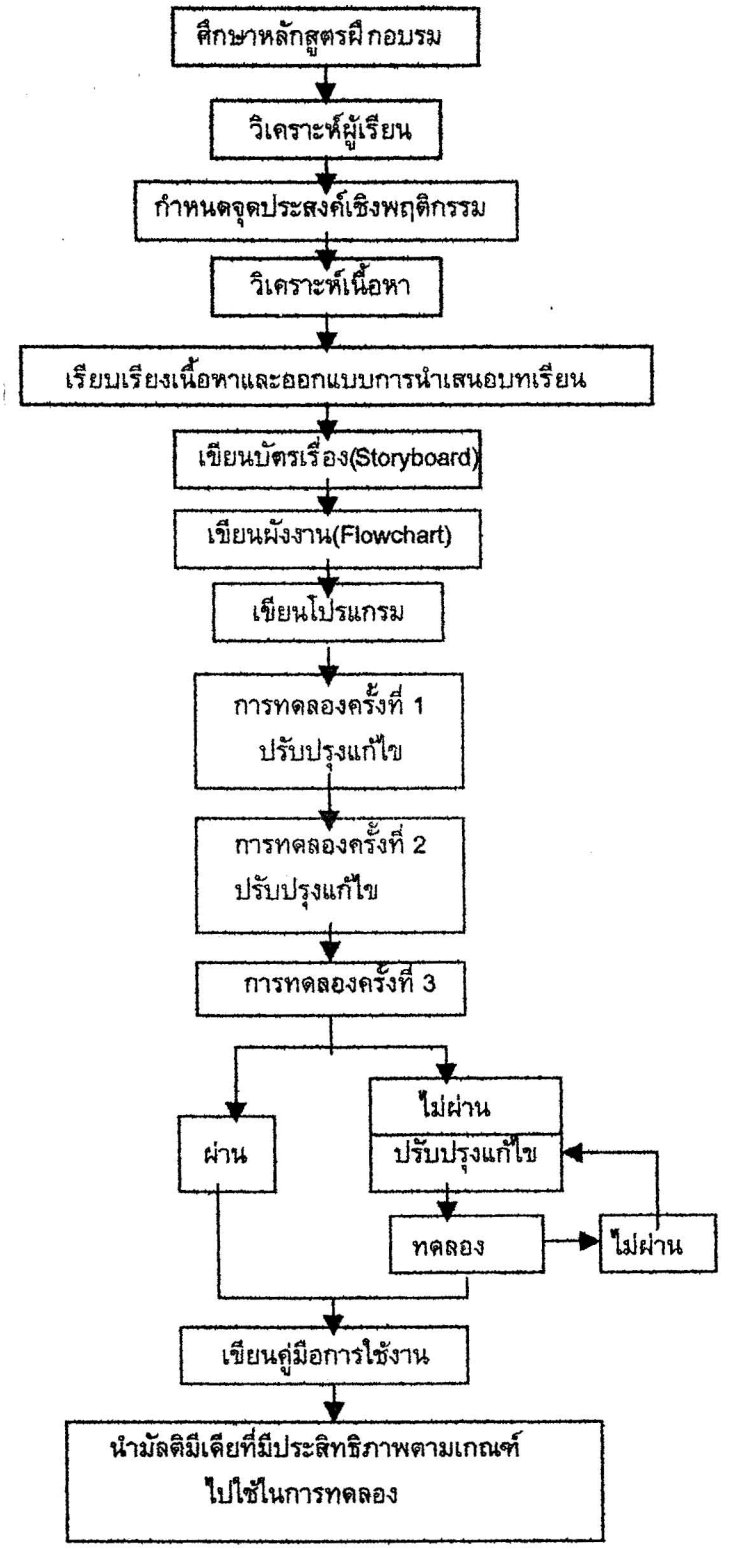
ตาราง 2 แสดงประสิทธิภาพของมัลติมีเดีย

เรื่อง	ประสิทธิภาพของมัลติมีเดีย (E_1/E_2)
พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware	87.32/85.50
การสร้างตัวอักษร	94.64/95.32
การสร้างภาพ	88.33/89.87
การสร้างภาพเคลื่อนไหว	87.00/90.05
การจัดการเกี่ยวกับเสียง	87.04/88.52
การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน	86.18/87.93
การสร้างข้อสอบ	87.08/89.16
การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	86.87/88.97
เฉลี่ย	88.06/89.42

12. เขียนคู่มือการใช้งาน พิจารณาจากขั้นตอนการทำงานของบทเรียนที่สร้างขึ้น เรียบเรียงเป็นคู่มือการใช้งาน ประกอบด้วยขั้นตอนการติดตั้งบทเรียน เอกสารการออกแบบบทเรียน วิธีการใช้ในบทเรียน และส่วนประกอบอื่นๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและเขียนบัตรเรื่องที่จะสร้างบทเรียนในการฝึกปฏิบัติ 1 เรื่อง ก่อนการทดลองจริง 1 สัปดาห์

13. นำบทเรียนมัลติมีเดียทั้งหมดซึ่งที่มีประสิทธิภาพ 88.06/89.42 ไปทดลองกับกลุ่มทดลองที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะปฏิบัติกับกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ

จากขั้นตอนการสร้างมัลติมีเดียรวม 13 ขั้นตอน สามารถเขียนสรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพประกอบ 4 แสดงขั้นตอนการสร้างและพัฒนามัลติมีเดีย

ขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ศึกษาจุดประสงค์และเนื้อหาแต่ละเรื่อง

2. วิเคราะห์สัดส่วนของเนื้อหา เพื่อกำหนดเป็นข้อคำถาม

3. สร้างแบบทดสอบตามจุดประสงค์โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา โดยเรื่องพื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware มีจำนวนข้อคำถาม 20 ข้อ เรื่อง การสร้างตัวอักษร, การสร้างภาพ, การสร้างภาพเคลื่อนไหว และการจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน มีจำนวนข้อคำถามเรื่องละ 15 ข้อ เรื่อง การจัดการเกี่ยวกับเสียง, การสร้างข้อสอบ และการจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีจำนวนข้อคำถามเรื่องละ 10 ข้อ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความถูกต้องเหมาะสมของการใช้คำถาม ตัวเลือก เพื่อแก้ไขปรับปรุง

5. นำแบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญและได้แก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปทดสอบกับครูที่มีความรู้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาวิเคราะห์ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.35-0.75

ขั้นตอนในการสร้างและการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลด้านทักษะปฏิบัติ

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดผลด้านทักษะปฏิบัติของ ส.วาสนา ประวาลพฤกษ์ (2537 : 45-52) และของสำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2539 : 9-12)

2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของมัลติมีเดีย ที่สามารถวัดผลด้านทักษะการปฏิบัติได้

3. วิเคราะห์งานที่จะประเมิน โดยเริ่มจากการศึกษาขอบเขตและลักษณะของงานโดยใช้หลักการปฏิบัติจริง

4. จัดทำรูปแบบโครงสร้างข้อคำถามและเกณฑ์การให้คะแนน แล้วนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ด้านการสร้างแบบวัดทักษะปฏิบัติจำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดียจำนวน 2 ท่าน เพื่อดูความเป็นไปได้ของแบบวัดและเกณฑ์การประเมิน

5. สร้างแบบวัดทักษะปฏิบัติ จำนวน 8 เรื่อง ที่สามารถเป็นตัวแทนการวัดทักษะปฏิบัติและเกณฑ์การประเมินทักษะปฏิบัติ แบบมาตราส่วนประมาณค่า

6. นำแบบวัดและเกณฑ์ประเมินทักษะปฏิบัติ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลทักษะปฏิบัติจำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านมัลติมีเดียจำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของ แบบทดสอบและเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC)

7. จัดเตรียมแบบวัดทักษะปฏิบัติทั้ง 8 เรื่อง เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยทำการอบรมครูในแต่ละกลุ่มทดลอง ใช้เวลาในการอบรม 5 วัน ใช้เวลาอบรมทั้งสิ้นรวม 10 วัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

วันที่ 1 ภาคเช้า (เวลา 09.00 – 12.00 น.) ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากมัลติมีเดีย เรื่อง "พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware" ซึ่งในบทเรียนจะเริ่มต้นจาก ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วจึงเข้าสู่การเรียนในเนื้อหา และหลังจากที่เรียนเนื้อหาเสร็จแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้

มอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน โดยมีผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยคอยสังเกตการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนแต่ละคน โดยในการให้คะแนนของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยนั้นพิจารณาจากเกณฑ์ในแบบวัดทักษะปฏิบัติ

วันที่ 1 ภาคบ่าย (เวลา 13.00 – 16.00 น.) ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากมัลติมีเดีย เรื่อง "การสร้างตัวอักษร" ซึ่งในบทเรียนเริ่มต้นจาก ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วจึงเข้าสู่การเรียนในเนื้อหา และหลังจากที่เรียนเนื้อหาเสร็จแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้มอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน โดยมีผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยคอยสังเกตการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนแต่ละคน โดยในการให้คะแนนของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยนั้นพิจารณาจากเกณฑ์ในแบบวัดทักษะปฏิบัติ

วันที่ 2 ภาคเช้า (เวลา 09.00 – 12.00 น.) ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากมัลติมีเดีย เรื่อง "การสร้างภาพ" ซึ่งในบทเรียนเริ่มต้นจาก ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วจึงเข้าสู่การเรียนในเนื้อหา และหลังจากที่เรียนเนื้อหาเสร็จแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้มอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน โดยมีผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยคอยสังเกตการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนแต่ละคน โดยในการให้คะแนนของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยนั้นพิจารณาจากเกณฑ์ในแบบวัดทักษะปฏิบัติ

วันที่ 2 ภาคบ่าย (เวลา 13.00 – 16.00 น.) ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากมัลติมีเดีย เรื่อง "การสร้างภาพเคลื่อนไหว" ซึ่งในบทเรียนเริ่มต้นจาก ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วจึงเข้าสู่การเรียนในเนื้อหา และหลังจากที่เรียนเนื้อหาเสร็จแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้มอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน โดยมีผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยคอยสังเกตการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนแต่ละคน โดยในการให้คะแนนของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยนั้นพิจารณาจากเกณฑ์ในแบบวัดทักษะปฏิบัติ

วันที่ 3 ภาคเช้า (เวลา 09.00 – 12.00 น.) ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากมัลติมีเดีย เรื่อง "การจัดการเกี่ยวกับเสียง" ซึ่งในบทเรียนเริ่มต้นจาก ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วจึงเข้าสู่การเรียนในเนื้อหา และหลังจากที่เรียนเนื้อหาเสร็จแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้มอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน โดยมีผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยคอยสังเกตการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนแต่ละคน โดยในการให้คะแนนของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยนั้นพิจารณาจากเกณฑ์ในแบบวัดทักษะปฏิบัติ

วันที่ 3 ภาคบ่าย (เวลา 13.00 – 16.00 น.) ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากมัลติมีเดีย เรื่อง "การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน" (หัวข้อ 1 – 5) ซึ่งในบทเรียนเริ่มต้นจาก ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วจึงเข้าสู่การเรียนในเนื้อหา และหลังจากที่เรียนเนื้อหาเสร็จแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้มอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน โดยมีผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยคอยสังเกตการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนแต่ละคน โดยในการให้คะแนนของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยนั้นพิจารณาจากเกณฑ์ในแบบวัดทักษะปฏิบัติ

วันที่ 4 ภาคเช้า (เวลา 09.00 – 12.00 น.) ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากมัลติมีเดีย เรื่อง "การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน" (หัวข้อ 6 – 10) ซึ่งในบทเรียนเริ่มต้นจาก ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วจึงเข้าสู่การเรียนในเนื้อหา และหลังจากที่เรียนเนื้อหาเสร็จแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้มอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน โดยมีผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยคอยสังเกตการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนแต่ละคน โดยในการให้คะแนนของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยนั้นพิจารณาจากเกณฑ์ในแบบวัดทักษะปฏิบัติ

วันที่ 4 ภาคบ่าย (เวลา 13.00 – 16.00 น.) ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากมัลติมีเดีย เรื่อง "การสร้างข้อสอบ" ซึ่งในบทเรียนเริ่มต้นจากผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วจึงเข้าสู่การเรียนในเนื้อ

หาและหลังจากที่เรียนเนื้อหาเสร็จแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้มอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน โดยมีผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยคอยสังเกตการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนแต่ละคน โดยในการให้คะแนนของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยนั้นพิจารณาจากเกณฑ์ในแบบวัดทักษะปฏิบัติ

วันที่ 5 ภาคเช้า (เวลา 09.00 – 12.00 น.) ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากมัลติมีเดีย เรื่อง "การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน" ซึ่งในบทเรียนเริ่มต้นจาก ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วจึงเข้าสู่การเรียนในเนื้อหา และหลังจากที่เรียนเนื้อหาเสร็จแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้มอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน โดยมีผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยคอยสังเกตการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนแต่ละคน โดยในการให้คะแนนของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยนั้นพิจารณาจากเกณฑ์ในแบบวัดทักษะปฏิบัติ

วันที่ 5 ภาคบ่าย (เวลา 13.00 – 16.00 น.) ให้กลุ่มทดลองที่ 1 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเบื้องต้น เรื่อง "สีประจำวัน" ตามที่ผู้วิจัยมอบหมายให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ โดยมีผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยคอยสังเกตการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนแต่ละคน โดยในการให้คะแนนของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยนั้นพิจารณาจากเกณฑ์ในแบบวัดทักษะปฏิบัติ

กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากการสอนปกติ โดยช่วงเวลาที่เรียน และงานที่มอบหมายให้ปฏิบัตินั้นมีลักษณะเช่นเดียวกับการเรียนโดยใช้มัลติมีเดีย แต่เป็นการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้บรรยายประกอบคอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้เวลาในการอบรม 5 วัน เช่นเดียวกัน

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows (Statistical Package for the Social Sciences) ในการหาค่าสถิติต่อไปนี้

1. ใช้ t – test แบบ Independent Samples เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะปฏิบัติ (ผลงาน) จากการเรียนโดยมัลติมีเดียและการเรียนจากการสอนปกติ

2. ใช้ t – test แบบ Independent เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติ (ผลงาน) หลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

3. ใช้ t – test แบบ Independent Samples เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

4. ใช้ t – test แบบ Dependent Samples เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน $(\bar{X})$ ของแต่ละกลุ่มทั้ง 2 กลุ่ม ในแต่ละเรื่อง

5. ใช้ t – test แบบ Independent Samples เพื่อเปรียบเทียบผลต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน $(\bar{D})$ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบความแตกต่างของความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มและแต่ละเรื่อง

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) โดยวิธีการของโรวิแนลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton)

6.2 หาค่าความเชื่อมั่นของผู้ประเมิน (ความคงที่ของการให้คะแนน) โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

6.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลด้านทักษะปฏิบัติ โดยใช้สัมประสิทธิ์อัลฟา (∝-Coefficient) ของครอนบาช (Cronbach)

6.4 การหาประสิทธิภาพของมัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85

85 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทั้งหมดทำได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ด้วยมัลติมีเดีย ร้อยละ 85

85 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทั้งหมดทำได้จากผลงานหลังเรียนจากมัลติมีเดีย ร้อยละ 85

โดยใช้สูตร $E_1 : E_2$ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 295) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\left[\frac{\sum X}{N}\right]}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left[\frac{\sum F}{N}\right]}{B} \times 100$$

E_1	=	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็นร้อยละ
E_2	=	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากผลงานหลังเรียน
$\sum x$	=	คะแนนรวมของผู้เรียนจากกระบวนการระหว่างเรียน
$\sum F$	=	คะแนนรวมของผู้เรียนจากผลงานหลังเรียน
N	=	จำนวนผู้เรียน
A	=	คะแนนเต็มของกระบวนการระหว่างเรียน
B	=	คะแนนเต็มของผลงานหลังเรียน

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มุ่งศึกษาผลของการฝึกทักษะในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น และพัฒนาหาประสิทธิภาพมัลติมีเดีย วิชา "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น" สำหรับฝึกอบรมครู สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น โดยใช้มัลติมีเดีย และจากการสอนปกติ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	จำนวนผู้เข้ารับการอบรม
C	แทน	จำนวนเรื่องของบทเรียน
$\overline{X}$ Pre	แทน	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน
$\overline{X}$ Post	แทน	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน
$\overline{D}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$S_{\overline{D}}$	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่แตกต่าง
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t –distribution
$\overline{D}_m$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้มัลติมีเดีย
$\overline{D}_n$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน จากการสอนปกติ
$S_{\overline{D}m-\overline{D}n}$	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่าง $\overline{D}_m$ และ $\overline{D}_n$
M	แทน	การเรียนโดยใช้มัลติมีเดีย
N	แทน	การเรียนจากการสอนปกติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติ จากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Independent t-test จากโปรแกรม SPSS for Windows ดังตาราง 3

ตาราง 3 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติของครูจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ

กลุ่ม	C	$\overline{X}$	S	t
เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย (M)	8	21.3313	10.9808	2.570*
เรียนจากการสอนปกติ (N)	8	19.8750	9.8764	

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 3 แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติของครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย สูงกว่าการเรียนจากการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติ(ผลงาน) หลังจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดีย และจากการสอนปกติ ในแต่ละเรื่องย่อย ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Independent t-test จากโปรแกรม SPSS for Windows Version 7.0 ดังตาราง 4

ตาราง 4 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติ (ผลงาน) หลังจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ ในแต่ละเรื่องย่อย

เรื่อง	n	$\overline{X}$	$S_{\overline{D}}$	t
พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware (M)	20	18.70	2.03	3.115*
พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware (N)	20	15.80		
การสร้างตัวอักษร (M)	20	7.55	0.57	4.841*
การสร้างตัวอักษร (N)	20	6.00		
การสร้างภาพ (M)	20	11.10	1.17	4.423*
การสร้างภาพ (N)	20	8.85		
การสร้างภาพเคลื่อนไหว (M)	20	7.40	0.72	3.244*
การสร้างภาพเคลื่อนไหว (N)	20	6.20		
การจัดการเกี่ยวกับเสียง (M)	20	7.25	0.42	2.905*
การจัดการเกี่ยวกับเสียง (N)	20	6.10		
การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน (M)	20	15.15	1.28	4.936*
การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน (N)	20	12.50		
การสร้างข้อสอบ (M)	20	10.90	0.85	3.839*
การสร้างข้อสอบ (N)	20	8.85		
การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน (M)	20	7.45	0.51	3.089*
การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน (N)	20	6.50		
เฉลี่ย $\sum M$		10.6875	4.2641	7.097*
เฉลี่ย $\sum N$		8.8500	3.5828	

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 4 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติ (ผลงาน) หลังจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อแยกพิจารณาในแต่ละเรื่องย่อย ซึ่งประกอบด้วยเรื่อง พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware, การสร้างตัวอักษร, การสร้างภาพ, การสร้างภาพเคลื่อนไหว, การจัดการเกี่ยวกับเสียง, การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน, การสร้างข้อสอบ, การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน หลังจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ ปรากฏว่าแต่ละเรื่องย่อยมีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติ (ผลงาน) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติหลังจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดีย และจากการสอนปกติ ในแต่ละเรื่องย่อย ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Independent t-test จากโปรแกรม SPSS for windows Version 7.0 ดังตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติหลังจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ ในแต่ละเรื่องย่อย

เรื่อง	n	$\bar{X}$	$S_{\bar{D}}$	t
พื้นฐานการใช้โปรแกรมAuthorware (M)	20	46.35	0.72	5.378*
พื้นฐานการใช้โปรแกรมAuthorware (N)	20	42.75		
การสร้างตัวอักษร (M)	20	17.25	0.41	0.400
การสร้างตัวอักษร (N)	20	17.10		
การสร้างภาพ (M)	20	21.80	1.98	5.193*
การสร้างภาพ (N)	20	18.70		
การสร้างภาพเคลื่อนไหว (M)	20	13.40	-0.14	-3.173*
การสร้างภาพเคลื่อนไหว (N)	20	14.80		
การจัดการเกี่ยวกับเสียง (M)	20	14.00	1.02	5.483*
การจัดการเกี่ยวกับเสียง (N)	20	12.75		
การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน (M)	20	25.30	1.37	3.952*
การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน (N)	20	23.05		
การสร้างข้อสอบ (M)	20	13.30	0.49	2.782*
การสร้างข้อสอบ (N)	20	12.20		
การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน (M)	20	19.25	-0.17	2.943*
การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน (N)	20	17.65		
เฉลี่ย $\sum M$		21.3313	10.9808	2.570*
$\sum N$		19.8750	9.8764	

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 5 แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติหลังจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อแยกพิจารณาในแต่ละเรื่องย่อย ซึ่งประกอบด้วยเรื่อง พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware, การสร้างภาพ, การสร้างภาพเคลื่อนไหว, การจัดการเกี่ยวกับเสียง, การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน, การสร้างข้อสอบ, การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน หลังจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ ปรากฏว่าแต่ละเรื่องย่อยมีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นเรื่องการสร้างตัวอักษร มีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติหลังจากการเรียน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Dependent t-test จากโปรแกรม SPSS for Windows Version 7.0 ดังตาราง 6 -13

ตาราง 6 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง "พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware" ของครูจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ

กลุ่ม	n	$\overline{X}$ Pre	$\overline{X}$ Post	$\overline{D}$	$S_{\overline{D}}$	t
เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย(M)	20	6.25	13.95	7.70	2.34	14.704*
เรียนจากการสอนปกติ(N)	20	5.80	11.50	5.70	2.32	10.991*

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 6 แสดงว่า

1.คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เรื่อง "พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware" ของครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เรื่อง "พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware" ของครูที่เรียนจากการสอนปกติ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 7 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง "การสร้างตัวอักษร" ของครูจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ

กลุ่ม	n.	$\overline{X}$ Pre	$\overline{X}$ Post	$\overline{D}$	$S_{\overline{D}}$	t.
เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย (M)	20	4.15	9.70	5.55	1.54	16.137*
เรียนจากการสอนปกติ (N)	20	4.15	8.85	4.70	1.81	11.617*

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 7 แสดงว่า

1.คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เรื่อง "การสร้างตัวอักษร" ของครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เรื่อง "การสร้างตัวอักษร" ของครูที่เรียนจากการสอนปกติ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 8 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง "การสร้างภาพ" ของครูจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ

กลุ่ม	n	$\bar{X}$ Pre	$\bar{X}$ Post	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t
เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย (M)	20	5.50	10.90	5.85	1.81	14.419*
เรียนจากการสอนปกติ (N)	20	5.15	9.10	3.95	1.61	11.006*

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 8 แสดงว่า

1.คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เรื่อง "การสร้างภาพ" ของครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เรื่อง "การสร้างภาพ" ของครูที่เรียนจากการสอนปกติ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 9 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง "การสร้างภาพเคลื่อนไหว" ของครูจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ

กลุ่ม	n	$\bar{X}$ Pre	$\bar{X}$ Post	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t
เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย (M)	20	4.80	11.15	6.35	1.69	16.760*
เรียนจากการสอนปกติ (N)	20	4.60	8.35	3.75	1.71	9.790*

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 9 แสดงว่า

1.คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เรื่อง "การสร้างภาพเคลื่อนไหว" ของครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เรื่อง "การสร้างภาพเคลื่อนไหว" ของครูที่เรียนจากการสอนปกติ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 10 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง "การจัดการเกี่ยวกับเสียง" ของครูจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ

กลุ่ม	n	$\bar{X}$ Pre	$\bar{X}$ Post	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t
เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย (M)	20	3.20	7.70	4.50	1.57	12.795*
เรียนจากการสอนปกติ (N)	20	3.35	6.00	2.65	0.67	17.667*

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 10 แสดงว่า

1.คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เรื่อง "การจัดการเกี่ยวกับเสียง" ของครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เรื่อง "การจัดการเกี่ยวกับเสียง" ของครูที่เรียนจากการสอนปกติ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 11 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง "การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน" ของครูจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ

กลุ่ม	n	$\bar{X}$ Pre	$\bar{X}$ Post	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t
เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย(M)	20	5.10	11.55	6.45	1.93	14.927*
เรียนจากการสอนปกติ(N)	20	4.80	7.75	2.95	1.39	9.460*

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 11 แสดงว่า

1.คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เรื่อง "การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน" ของครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เรื่อง "การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน" ของครูที่เรียนจากการสอนปกติ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 12 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง "การสร้างข้อสอบ" ของครูจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ

กลุ่ม	n	$\overline{X}$ Pre	$\overline{X}$ Post	$\overline{D}$	$S_{\overline{D}}$	t
เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย(M)	20	4.55	8.25	3.70	1.38	11.988*
เรียนจากการสอนปกติ(N)	20	4.55	6.70	2.15	0.59	16.376*

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 12 แสดงว่า

1.คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เรื่อง "การสร้างข้อสอบ" ของครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เรื่อง "การสร้างข้อสอบ" ของครูที่เรียนจากการสอนปกติ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 13 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง"การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน" ของครูจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ

กลุ่ม	n.	$\overline{X}$ Pre	$\overline{X}$ Post	$\overline{D}$	$S_{\overline{D}}$	t
เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย(M)	20	4.10	8.10	4.00	1.26	14.236*
เรียนจากการสอนปกติ(N)	20	4.10	6.25	2.15	0.81	11.831*

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 13 แสดงว่า

1.คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เรื่อง "การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน" ของครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เรื่อง "การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน" ของครูที่เรียนจากการสอนปกติ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. การเปรียบเทียบผลต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Independent t-test จากโปรแกรม SPSS for windows Version 7.0 ดังตาราง 14

ตาราง 14 เปรียบเทียบผลต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน ระหว่างการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ ในแต่ละเรื่อง

เรื่อง	เรียนโดยใช้มัลติมีเดีย ($\bar{D}_m$)	เรียนจากการสอนปกติ ($\bar{D}_n$)	$\bar{D}_m - \bar{D}_n$	$S_{\bar{D}m-\bar{D}n}$	t
พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware	7.70	5.70	2.00	0.02	2.714*
การสร้างตัวอักษร	5.55	4.70	0.85	-0.27	1.601
การสร้างภาพ	5.85	3.95	1.90	0.20	3.508*
การสร้างภาพเคลื่อนไหว	6.35	3.75	2.60	-0.02	4.826*
การจัดการเกี่ยวกับเสียง	4.50	2.65	1.85	0.90	4.839*
การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน	6.45	2.95	3.50	0.54	6.568*
การสร้างข้อสอบ	3.70	2.15	1.55	0.79	4.621*
การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน	4.00	2.15	1.85	0.45	5.529*
เฉลี่ย	5.5125	3.5000	2.0125	0.1011	7.358*

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 14 แสดงว่า ผลต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อแยกพิจารณาในแต่ละเรื่องย่อย ปรากฏว่าเรื่อง พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware, การสร้างภาพ, การสร้างภาพเคลื่อนไหว, การจัดการเกี่ยวกับเสียง, การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน, การสร้างข้อสอบ, การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน จากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติ ผลต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน ยกเว้นเรื่อง การสร้างตัวอักษร ผลต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของครู แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาวิจัยและพัฒนามัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้นสำหรับครู สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงรายและเพื่อหาประสิทธิภาพของมัลติมีเดียที่สร้างขึ้น

2. เพื่อเปรียบเทียบผลการสอนด้านทักษะปฏิบัติระหว่างครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดียกับครูที่เรียนจากการสอนปกติ

สมมุติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะปฏิบัติระหว่างครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดียกับการเรียนจากการสอนปกติแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ ครู สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบงานทางด้านคอมพิวเตอร์ศึกษาของโรงเรียน หรือผู้ที่มีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่เข้ามารับการฝึกอบรมในหน่วยศึกษานิเทศ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2541 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistate Sampling) และแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กล่าวคือ

กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากมัลติมีเดีย จำนวน 20 คน

กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากการสอนแบบปกติ จำนวน 20 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ผู้วิจัยใช้ระยะเวลาในการสอนเท่ากัน โดยทำการสอนในแต่ละกลุ่ม จำนวน 10 ครั้ง ๆ ละ 3 ชั่วโมง (ภาคเช้า 09.00 -12.00 น. ภาคบ่าย 13.00 - 16.00 น.) รวมจำนวน 5 วัน หรือ 30 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 4 รายการ ดังนี้

1. แผนการสอน เรื่อง "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น" รวม 8 เรื่อง ซึ่งประกอบไปด้วยรายละเอียดดังนี้คือ ความคิดรวบยอด, จุดประสงค์การเรียนรู้, กิจกรรมการเรียนการสอน, สื่อการเรียนการสอน, การวัดและประเมินผล

ประกอบด้วยเนื้อหา 8 เรื่อง คือ พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware, การสร้างตัวอักษร, การสร้างภาพ, การสร้างภาพเคลื่อนไหว, การจัดการเกี่ยวกับเสียง, การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน, การสร้างข้อสอบ, การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน

2. มัลติมีเดีย เรื่อง "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น" ประกอบด้วย 8 เรื่องย่อย

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 8 ชุด

4. แบบทดสอบวัดผลด้านทักษะปฏิบัติ 8 ชุด พร้อมเกณฑ์การให้คะแนนและแบบวัดผลด้านทักษะปฏิบัติ (ผลงาน) พร้อมเกณฑ์การให้คะแนน

การวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control Group Pretest - Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2530 : 67) ซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังนี้

ตาราง 15 แบบแผนการทดลอง

Random Assigned	Pretest	Treatment	posttest
E1	T1	X1	T2
E2	T1	X2	T2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นกลุ่มทดลองที่ 1

E2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นกลุ่มทดลองที่ 2

X1 การทดลองที่เรียนโดยมัลติมีเดีย

X2 การทดลองที่เรียนโดยการสอนปกติ

T1 การทดสอบวัดผลด้านทักษะการปฏิบัติระหว่างเรียน

T2 การทดสอบวัดผลด้านทักษะการปฏิบัติหลังเรียน

การดำเนินการศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการดังนี้ขั้นสอน ดำเนินการสอนกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้เนื้อหาเดียวกัน

กลุ่มทดลองที่ 1 การเรียนจากมัลติมีเดีย

ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง นำมัลติมีเดีย ไปทดลองเป็นรายบุคคลกับกลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน และทดสอบภายหลังการเรียนทันที แล้วทดสอบวัดผลด้านทักษะปฏิบัติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเมื่อเรียนจบบทเรียนแต่ละเรื่องและผลงานหลังการเรียนทั้งหมด 1 เรื่อง

กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนโดยการสอนแบบปกติ

ผู้วิจัยดำเนินการสอนแบบบรรยาย กับกลุ่มควบคุม จำนวน 20 คน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน และทดสอบภายหลังการเรียนทันทีแล้วทดสอบวัดผลด้านทักษะปฏิบัติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเมื่อเรียนจบบทเรียนแต่ละเรื่องและผลงานหลังการเรียนทั้งหมด 1 เรื่อง

ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบของทั้งกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป รูป SPSS for Windows (Statistical Package for the Social Sciences) Version 7.0 ในการหาค่าสถิติต่อไปนี้

1. ใช้ t – test แบบ Independent Samples เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะปฏิบัติ (ผลงาน) จากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและการเรียนจากการสอนปกติ

2. ใช้ t – test แบบ Independent เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติ (ผลงาน) หลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

3. ใช้ t – test แบบ Independent Samples เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

4. ใช้ t – test แบบ Dependent Samples เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน $(\bar{x})$ ของแต่ละกลุ่มทั้ง 2 กลุ่ม ในแต่ละเรื่อง

5. ใช้ t – test แบบ Independent Samples เพื่อเปรียบเทียบผลต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน $(\overline{D})$ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบความแตกต่างของความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มและแต่ละเรื่อง

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) โดยวิธีการของโรวิแนลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton)

6.2 หาค่าความเชื่อมั่นของผู้ประเมิน (ความคงที่ของการให้คะแนน) โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

6.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลด้านทักษะปฏิบัติ โดยใช้สัมประสิทธิ์อัลฟา (α-Coefficient) ของครอนบาช (Cronbach)

6.4 การหาประสิทธิภาพของมัลติมีเดียตามเกณฑ์ $E_1 / E_2 = 85/85$ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 295)

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ประสิทธิภาพของมัลติมีเดียทั้ง 8 เรื่อง ได้แก่ พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware, การสร้างตัวอักษร, การสร้างภาพ, การสร้างภาพเคลื่อนไหว, การจัดการเกี่ยวกับเสียง, การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน, การสร้างข้อสอบ, การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน มีประสิทธิภาพเป็น 88.06/89.42

2. ครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดียและครูที่เรียนจากการสอนปกติทั้ง 8 เรื่อง ได้แก่ พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware, การสร้างตัวอักษร, การสร้างภาพ, การสร้างภาพเคลื่อนไหว, การจัดการเกี่ยวกับเสียง, การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน, การสร้างข้อสอบ, การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกเรื่อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดียและครูที่เรียนจากการสอนปกติ 7 เรื่อง ได้แก่ พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware, การสร้างภาพ, การสร้างภาพเคลื่อนไหว, การจัดการเกี่ยวกับเสียง, การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน, การสร้างข้อสอบ, การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน มีผลต่างของคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียสูงกว่าการเรียนจากการสอนปกติ แต่เรื่องการสร้างตัวอักษรมีผลต่างของคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดียและครูที่เรียนจากการสอนปกติ 7 เรื่อง ได้แก่ พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware, การสร้างภาพ, การสร้างภาพเคลื่อนไหว, การจัดการเกี่ยวกับเสียง, การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน, การสร้างข้อสอบ, การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน มีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติหลังจากการเรียนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียสูงกว่าการเรียนจากการสอนปกติ แต่เรื่องการสร้างตัวอักษรมีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติหลังจากการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ครูที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดียและครูที่เรียนจากการสอนปกติทั้ง 8 เรื่อง ได้แก่ พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware, การสร้างตัวอักษร, การสร้างภาพ, การสร้างภาพเคลื่อนไหว, การจัดการเกี่ยวกับ

เสียง, การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน, การสร้างข้อสอบ, การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน มีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะปฏิบัติ (ผลงาน) หลังจากการเรียน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียสูงกว่าการเรียนจากการสอนปกติ

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยในลักษณะการวิจัยและพัฒนา เพื่อหาแนวทางในการสอนด้านทักษะปฏิบัติ ในวิชา "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น" จากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดีย และจากการสอนปกติ เพื่อทำการตรวจสอบว่าการเรียนแบบใดจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติของครู ซึ่งการทดลองในครั้งนี้ พบว่า ผลการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติจากการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียและจากการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติรวม 7 เรื่อง และในบางเรื่องไม่แตกต่าง ทั้งนี้อาจมีเหตุผลดังนี้

1. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของครูในแต่ละเรื่อง ทั้ง 8 เรื่อง ของแต่ละกลุ่มทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้น่าจะมีสาเหตุมาจากผู้วิจัยได้มีการศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ชัดเจนและมีการเตรียมเนื้อหาในการสอนและการสร้างมัลติมีเดีย ตามขั้นตอนของหลักวิชาการ โดยผ่านประธานที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชา ผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดียและผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลการศึกษา มีการนำไปทดลองใช้ เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ และมีการปรับปรุงแก้ไขจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

2. จากการตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มที่การเรียนโดยใช้มัลติมีเดียกับกลุ่มที่การเรียนจากการสอนปกติ พบว่า ผลต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน $(\overline{D})$ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ใน 7 เรื่อง คือ พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware, การสร้างภาพ, การสร้างภาพเคลื่อนไหว, การจัดการเกี่ยวกับเสียง, การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน, การสร้างข้อสอบ, การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน แสดงว่า ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดียจะเกิดการเรียนรู้หรือมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ที่ดีกว่าการเรียนจากการสอนแบบปกติ ทั้งนี้เพราะเรื่องทั้ง 7 เป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนไม่เคยศึกษาหรือใช้งานมาก่อน จากการที่ผู้วิจัยมีการวางแผนและเตรียมเนื้อหามาอย่างดีตามหลักวิชาการทุกขั้นตอนจึงส่งผลให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกรรณิการ์ อัฐมโนลาภ (2541 : 55-57) ที่ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ระหว่างวิธีสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน กับวิธีสอนแบบบรรยาย พบว่า ผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบบรรยาย

ส่วนในเรื่องการสร้างตัวอักษรผลต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าผู้เรียนที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดียและเรียนจากการสอนแบบปกติมีผลการเรียนรู้ไม่ต่างกัน อาจมีสาเหตุมาจากผู้เรียนมีพื้นฐานการใช้ Microsoft word, Microsoft PowerPoint, Paintbrush ฯลฯ ซึ่งในเรื่องการสร้างตัวอักษรในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนนั้นจะมีลักษณะคล้ายกับการสร้างตัวอักษรในโปรแกรมดังกล่าว จึงเป็นสาเหตุให้ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้มัลติมีเดียและเรียนจากการสอนปกติมีผลการเรียนรู้ไม่ต่างกัน

3. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติของครูทั้ง 2 กลุ่ม ในเรื่องพื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware,

การสร้างตัวอักษร, การสร้างภาพ, การสร้างภาพเคลื่อนไหว, การจัดการเกี่ยวกับเสียง, การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน, การสร้างข้อสอบ, การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน มีผลการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียจะมีผลการเรียนรู้สูงกว่าการเรียนจากการสอนปกติ ทั้งนี้เพราะมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านการพัฒนามาก่อนที่จะนำมาทดลอง คือ มีการศึกษาหลักสูตรเพื่อทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของเนื้อหา วิธีสอน การวัดและประเมินผล การวิเคราะห์ผู้เรียน กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เหมาะสมสำหรับการสอนทางด้านทักษะปฏิบัติ การออกแบบบทเรียนและทดลองเขียนบัตรเรื่อง (Storyboard) และนำมัลติมีเดียไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ 3 ครั้ง เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ได้ตามเกณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับหลักสำคัญในการวัดภาคปฏิบัติของเชิดศักดิ์ โฆวาสิทธุ์ (2525 : 79) คือต้องกำหนดสถานการณ์ขึ้นมาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง โดยสถานการณ์ที่กำหนดขึ้นอาจจะเป็นงานตัวอย่างหรือเป็นงานจำลองของจริง (Work Sample) ก็ได้ ซึ่งมัลติมีเดียที่ใช้ในการทดลองจะมีการฝึกโดยการจำลองสถานการณ์ ให้ผู้เรียนได้ฝึกอยู่ตลอดเวลา จากการศึกษาการสอนทักษะของดี เซคโค (De Cecco. 1968 309 - 319) หากมีการวิเคราะห์ทักษะที่จะสอน โดยแยกแยะทักษะที่จะสอนว่าประกอบไปด้วยอะไรบ้างไว้อย่างชัดเจนตามลำดับก่อนหลังของการฝึกและมีการฝึกอย่างช้าและชัดเจนตามลำดับก่อนหลัง ต้องฝึกอย่างต่อเนื่องกัน โดยฝึกสอนย่อยบางส่วนก่อนแล้วจึงจะฝึกให้ครบองค์ประกอบทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามลักษณะของมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ ที่กล่าวว่า ในกิจกรรมการเรียนถ้าได้มีการฝึกปฏิบัติหรือกระทำบ่อยๆ จะทำให้เกิดทักษะหรือมีความชำนาญ แต่ถ้าขาดการฝึกหัดความชำนาญก็จะลดน้อยลง ซึ่งมัลติมีเดียที่ใช้ในการทดลองจะมีลักษณะที่ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติหรือเรียนได้บ่อยครั้งตามต้องการจนเข้าใจ จากการศึกษาของสุพจน์ จันทะวงษ์ (2537 : 60) ได้ทำการวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ที่มีการฝึกปฏิบัติในคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนโดยวิธีเรียน 2 แบบ พบว่า การฝึกปฏิบัติระหว่างเนื้อหาเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ดีขึ้น

ในการทดลองของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มในครั้งนี้ ทักษะปฏิบัติของครูที่ต่างกันอาจสืบเนื่องจากการได้ฝึกปฏิบัติหลังจากการฝึกอบรมแล้ว ทั้งนี้เพราะผู้เข้าอบรมสามารถกลับไปฝึกทักษะได้เอง ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมได้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยที่เสนอไปแล้วนั้นผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า การเรียนโดยใช้มัลติมีเดียทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนปกติ ดังนั้นเพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นควรมีการสนับสนุนให้ครูนำเนื้อหาวิชามาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนให้มากขึ้น

1.2 ควรมีการส่งเสริมให้มีการพัฒนามัลติมีเดียขึ้นเพื่อฝึกทักษะปฏิบัติในสาขาวิชาอื่นๆอย่างกว้างขวาง เพราะจากผลการวิจัยในครั้งนี้มัลติมีเดียสามารถใช้ในการเรียนการสอนด้านทักษะปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาควรสนับสนุนส่งเสริมให้ครูมีความรู้ในด้านการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน เพื่อจะได้ประยุกต์ให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและร่วมมือกันสร้างบทเรียนมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 .การเรียนจากการสอนแบบปกติในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการบรรยายด้วยตนเองจากแผนการสอนที่เขียนขึ้น หากเป็นไปได้ในการทำวิจัยลักษณะนี้ควรใช้วิทยากรในการบรรยาย เพื่อความเที่ยงตรงของผลการวิจัย

2.2 การเรียนแบบการสอนปกติในครั้งนี้ เป็นการบรรยายประกอบคอมพิวเตอร์ โดยเสนอผ่านทางจอวีดิทัศน์ ขนาด 21 นิ้ว จำนวน 3 เครื่อง ในการวิจัยครั้งต่อไปควรเสนอผ่านทางจอภาพที่มีขนาดใหญ่ เช่น โปรเจคเตอร์ ฯลฯ เพื่อผู้เรียนจะได้มองเห็นได้อย่างชัดเจน

2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบหาวิธีการสอนทักษะปฏิบัติกับวิธีการสอนโดยใช้สื่ออย่างอื่นบ้าง เช่น การสอนทักษะปฏิบัติโดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์, สไลด์มัลติวิชั่น เป็นต้น

2.4 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดียการสอนวิชาที่มีการฝึกทักษะปฏิบัติอื่นๆ เช่น วิชาพิมพ์ดีด วิชาช่าง วิชางานบ้าน วิชานาฏศิลป์ เป็นต้น

2.5 ควรมีการศึกษาวิจัยในเรื่อง การกำหนดระยะเวลาที่แตกต่างกันในการฝึกปฏิบัติที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6 ควรมีการศึกษาวิจัยในเรื่อง การฝึกปฏิบัติในตัวแปรต้นอื่นๆ เช่น ความคงทนในการเรียน เจตคติของผู้เรียน หรือระดับสติปัญญาของผู้เรียนที่ต่างกัน ระดับการศึกษาของผู้เรียนที่ต่างกัน เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. (2523). จิตวิทยาการศึกษา. ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

กรรณิการ์ อัฐมโนลาภ. (2541). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ระหว่างวิธีสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนแบบบรรยาย. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.

กฤช บุญ-หลง. (2539) "ผลงานวิจัยอนาคตภาพของคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาในปีพุทธศักราช 2540," ใน ว.ปริทัศน์ 11 (1).

กุลธิดา สนุกพันธ์. (2537). การพัฒนาแบบวัดทักษะการปฏิบัติการพยาบาลพื้นฐานสำหรับนักศึกษาพยาบาล. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา.

กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2537). การฝึกอบรม. เอกสารคำสอนประกอบการสอนวิชา ปว.671 การฝึกบุคลากรสำหรับการศึกษาปฐมวัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

โกวิท ประวาลพฤกษ์ และ สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2523). การประเมินในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

ขนิษฐา ชานนท์. (2532). "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน," เทคโนโลยีทางการศึกษา. 1 : 9-13.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ,สำนักงาน. (2540). แผนพัฒนาการศึกษาฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544). กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ,สำนักงาน. (2540). การปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.

คนนอกโรงเรียน. (2539,1 กุมภาพันธ์). "รูปแบบใหม่ของการศึกษา : เรียนตามอัธยาศัย." หนังสือพิมพ์เดลินิวส์; 10.

ครรชิต มาลัยวงศ์. (2528, เมษายน ก). "มารู้จักคอมพิวเตอร์กันเถอะ," ใน ประชากรศึกษา. 35 : 8-15.

_____.(2531, กุมภาพันธ์ ข). "อนาคตของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย," ใน ไมโครคอมพิวเตอร์. 36 : 142-147.

จักรภพ ศรีงาม. (2539). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดสมการและอสมการ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.

จันทนา บุณยาภรณ์. (2539.) .การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ฉลอง ทับศรี. (พฤศจิกายน 2537-มีนาคม 2538.). "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ใน ว.ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 9(2).

ช่วงโชติ พันธุเวช. (2535). "การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์," เอกสารการประชุมทางวิชาการระดับชาติ เรื่อง คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน เอกสารหมายเลข 10. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, อัดสำเนา.

ชูชัย สมิทธิไกร. (2540). การฝึกอบรมบุคคลในองค์การ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2534). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ :จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เชิดศักดิ์ โฆวาสิทธุ์. (2522.ก). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

_____. (2529, มิถุนายน.ข). "การวัดภาคปฏิบัติ," ใน มิตรครู. 12(28)

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). "เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้," เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ฐีระ ประวาลพฤกษ์. (2538). การพัฒนาบุคคลและการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.

ดิลก ดิลกานนท์. (2537). เอกสารประกอบการสอนวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ถนอมพร ตันพิพัฒน์. (2539,มกราคม – มีนาคม). "คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา" ใน วารสารครุศาสตร์.

ทวีศักดิ์ ไชยมาโย. (2534, เมษายน). "การฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์," ใน สารพัฒนาหลักสูตร. 33 : 31 – 35.

ทักษิณา สวนานนท์. (2529,กันยายน). "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)," ใน คอมพิวเตอร์รีวิว. 3(32) : 56-67.

_____. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : องค์การค้าของคุรุสภา.

_____. (2539). พจนานุกรมศัพท์ทางคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี พี ซี คอมมิวนิเคชั่น.

ธนะพัฒน์ ถึงสุข และชเนนทร์ สุขวารี. (2538). เปิดโลกมัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ: ไอบิซ พับลิชิ่ง.

ธนัส วงษ์ขำ. (2539). ปัญหาในการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน ในระดับประถมศึกษา. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.

นิพนธ์ ศุขปรีดี. (2531,มิถุนายน-กรกฎาคม.ก). "คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน," ใน คอมพิวเตอร์ 15(78) : 24-28.

_____. (2532,มกราคม-กุมภาพันธ์). "รายงานวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนโดยใช้สื่อประสมระบบคอมพิวเตอร์," ใน คอมพิวเตอร์. 16(83) : 24-29.

บุญเลิศ ทัดดอกไม้. (2539). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดการถ่ายภาพเบื้องต้น. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.

ประกายวรรณ มณีแจ่ม. (2536). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา ฟิสิกส์ และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อย และการเรียนตามคู่มือครู สสวท. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.

ประสาท อิศรปรีดา. (2523). จิตวิทยาวัยรุ่น. กรุงเทพฯ : ศึกษิตสยาม.

ประหยัด จิระวรพงศ์. (2528). เทคนิคการฝึกอบรมเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อมรการพิมพ์.

ปราณี รามสูต. (2527). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญกิจ.

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. จิตวิทยาอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ, 2535.

ผดุง อารยะวิญญู. (2527). ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : เอช-เอน การพิมพ์.

เผียน ไชยศร. (2529,กันยายน – ธันวาคม). "การวัดผลงานภาคปฏิบัติ," ใน วารสารวัดผลการศึกษา. 8(23) : 37 – 61.

พงศ์พันธ์ อันตะริกานนท์. (2539). การพัฒนาวีดิทัศน์ด้วยตนเองสำหรับฝึกอบรมบุคลากรทางสาธารณสุขในการเขียนบทวีดิทัศน์เบื้องต้น. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

พรทิพย์ อัจจิมารังษี. (2536). "มัลติมีเดีย : ผู้ช่วยสร้างบทเรียนสำหรับครู," ใน ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 10, ฉบับรวมเล่ม 21-25.

พรรณราย ทรัพยะประภา. (2529). จิตวิทยาอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

พรรณี ชูทัย เจนจิต. (2538). จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ต้นอ้อแกรมมี่ จำกัด.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : เจริญผล.

พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. (2531, เมษายน - พฤษภาคม). "การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา," ใน รวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา เล่ม 2. 11(4) : 21 – 25.

พิทักษ์ สีลรัตนา. (2534,กุมภาพันธ์). "เบื้องหลังการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ใน คอมพิวเตอร์รีวิว. 78 : 175.

เพียงใจ ศุภรัตนาวงศ์. (2539). การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการควบคุมลำดับการเรียนกับระดับความคิดสร้างสรรค์ ที่มีต่อผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้น ม.1. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.

ไพโรจน์ เบาใจ. (2537). "บูรณาการทางหลักสูตรของสื่อการสอน," เอกสารประกอบการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ไพลิน บุญเดช. (2539,พฤศจิกายน-ธันวาคม). "เปิดโลกมัลติมีเดีย," อินเทอร์เน็ต-อินทราเน็ต. 1(3) : 3-26.

ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

มานะ ออพานิชกิจ. (2530). ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ม.4 จากการเรียนแบบรายบุคคลและการเรียนแบบกลุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.

มาลินี จุฑะรพ. (2537). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : อักษราพิพัฒน์.

ไมตรี ทองประวัติ. (2526). การบริหารงานฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยศรีปทุม.

ยืน ภู่วรวรรณ. (2529,มีนาคม.ก). "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน," รายงานการสัมมนาเรื่อง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนและการบริหาร. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย ; 19 - 21.

_____.(2531,กุมภาพันธ์.ข). "การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน," ใน ไมโครคอมพิวเตอร์. 36: 120-127.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2538). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

_____. (2540). ศัพท์คอมพิวเตอร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย.

เริงลักษณ์ โรจนพันธ์. (2529). เทคนิคการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539.ก). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.

_____. (2524.ข). หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ทวีกิจการพิมพ์ .

วชิระ มัททวีวงศ์. (2539,กุมภาพันธ์). "เรียนรู้วัฒนธรรมไทยจาก IT," ใน วัฒนธรรมไทย 5(33) : 35-38.

วสันต์ อติศัพท์. (2530,กุมภาพันธ์-พฤษภาคม). "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ใน ศึกษาศาสตร์. 3(8) ; 17-26.

วารินทร์ สายโอบเอื้อ และสุณีย์ ธีรดากร. (2522). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว วิทยาลัยครูพระนคร.

วิจิตร อาวะกุล. (2537). การฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิชาการ, กรม. (2534). ข้อคิดเบื้องต้นในการสอนและสอบที่เน้นทักษะกระบวนการ. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

วีระ ไทยพานิช. (2529,มีนาคม-เมษายน). "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน," ใน จันทรเกษม.

ศรีจันทร์ เทพรักษ์. (2532). "ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้กับการเรียนการสอนเนื้อหาการรวมกลุ่มและการสหกรณ์," ใน เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้น ป. 5-6. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครูสวนสุนันทา. อัดสำเนา.

ศรีวิไล ดอกจันทร์. (2528). ภาษาและการสอน. กรุงเทพฯ : สุกัญญา.

ศิริชัย สงวนแก้ว. (2534,กุมภาพันธ์). "แนวทางการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ใน คอมพิวเตอร์รีวิว. 78 : 175.

สมจิตต์ ลิ้มโพธิ์แดน. (2536). การพัฒนาแบบวัดการปฏิบัติการพยาบาลสูติศาสตร์ ภาคปกติสำหรับนักศึกษาพยาบาล. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, อัดสำเนา.

สมคิด บางโม. (2539). เทคนิคการฝึกอบรมและการประชุม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : นำอักษรการพิมพ์.

สมชัย ชินะตระกูล. (2531). "การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์," ใน คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. 29-43. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.

สมชาย ธัญธนกุล. (2527). จิตวิทยาการศึกษา. ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.

สมชาติ กิจยรรยง. (2537). เทคนิคการจัดฝึกอบรมอย่างมีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : เอช. เอ็น. กรุ๊ป จำกัด.

สวัสดิ์ ประทุมราช. (2524, มกราคม - เมษายน). "การสร้างแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน," ใน วารสารวัดผลการศึกษา. 2(3) : 24 – 43.

ส. วาสนา ประวาลพฤกษ์. (2537,กันยายน – ธันวาคม.ก) "การวัดผลจากการปฏิบัติจริง," ใน วารสารวัดผลการศึกษา. 16(47) : 36-42.

_____. (2527,พฤษภาคม – สิงหาคม.ข) "การสอบการปฏิบัติ," ใน วารสารวัดผลการศึกษา. 6(1) : 1-11.

สาคร พุทธปวน. (2535, มกราคม - มีนาคม). "การวัดผลภาคปฏิบัติ," ใน วารสารพยาบาลสาร. 19 : 57 – 62.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2531.) "บทบาทของคอมพิวเตอร์ต่อการเรียนการสอน," ใน สู่เส้นทางใหม่ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. (2530). "คอมพิวเตอร์สำหรับประชาชนทั่วไป," เอกสารประกอบการสอนรายวิชา. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สุนันท์ ปัทมาคม. (2524). รายงานวิจัย เรื่องสถานภาพการให้บริการทางวิชาการแก่ชุมชน ระดับอุดมศึกษาในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : ฝ่ายวางแผนและพัฒนาสำนักงานอธิการบดี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุนันท์ ศลโกสุม. (2532,พฤษภาคม – สิงหาคมคม). "การวัดผลภาคปฏิบัติ," ใน วารสารวัดผลการศึกษา. 11 (31) : 65-76.

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ ; โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.

หทัยทิพย์ วิมประภาพรกุล. (2533). การสร้างแบบทดสอบภาคปฏิบัติงานโลหะแผ่นเบื้องต้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.). ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.

อรพันธุ์ ประสิทธิรัตน์. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : บริษัทคราฟแมน เพรส จำกัด.

Alessi, Stephen M. and Stanley, R. Trollip. (1985). Computer Based Instruction Method Development. New Jersey : Prentice-Hall, Inc..

_____. (1991). Computer – Based Instruction : Methods and Development. 2 nd ed., New Jersey : Prentice – Hall Inc.

Bandura, A. (1969). Principle of Behavior Modification. New York : Holt, Rinehart and Winston.

Bernard, H. W. (1972). Psychology of Learning and Teaching. New York : McGraw – Hill Book.

Borg, Water R. (1981). Applying Education Research : A Practice Guide for Teachers. New York : Longman, Inc.

Borg, Welter R. and Merigith D. Gall. (1979). Educational Research. New York : Longman, Inc.

Borg, Welter R. and Merigith D. Gall. (1989). Education Research : Introduction. 5th ed., New York : Longman, Inc.

Bradfield, James M. and Moredock Stewart, H. (1957). Measurement and Evaluation in Education. New York : Macmillan.

De Cecco, J. P. (1968). The Psychology of Learning and Instruction : Educational Psychology. Englewood Cliffs, New Jersey ; Prentice Hall.

_____. (1974). The Psychology of Learning and Instruction : Educational Psychology. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice - Hall.

Diana Wynne. (1993). Tutorial(Authorware Professional for Window). San Francisco : Macromedia , Inc.

_____. (1993). Using Variables & Function (Authorware Professional for Window). San Francisco : Macromedia , Inc.

Ebel, R. L. and D.A. Frisbie. (1986). Essentials of Educational Measurment. Englewood Cliff : Prentice Hall, Inc.

Edwin B. Flippo, (1966). Management : A Behavioral Approach. Boston : Allynand Bacon, p.98.

Espich, Jame E. and Bill Williams. (1967). Developing Programmed Instructional Materials. New York : Lear Siegler, Inc.

Franke, R. J. (1988, June). "An Evaluation of a Computer Assisted Instruction Program in Seventh Grade Mathematics : Implications for Curriculum Planning," Dissertation Abstracts International. 48(12) : 3066 – A.

Friedman, T. (1974, August). "Programmed Lesson in PRG Computer Programming for New York City High School Seniors," Dissertation Abstracts International. 35(2) : 799 – A.

Gagne. R.M. (1977). The Conditions of Learning. New York : Holt, Rinehart and Winston.

Gagne. R.M. and L.J. Briggs. (1988). Principle of Instructional Design. 3rd ed., New York : Holt, Rinchart and Winston.

Garrison R.C. and R. Morgan. (1972). Educational Psychology. Ohio : Charles E . Merrill.

Green, Babara and other. (1993). Technology Edge : Guide to Multimedia. New Riders. Publishing. New Jersey : U.S.A.

Hakers, A.M. (1986). "A Comparision between Two Methods of Individualized Mathematics Instruction on Solving Proporting Problem," Dissertation Abstracts International. 47(5) : 1590 – A.

Hall, Keith A. (1982). "Computer- Based Education," in Encyclopedia of Educational Research. by Harold E. Mitrel, 1: 353-363, New York : Free Press.

Heinich, R. (1989). Instructional Media and the New Technologies of Instruction. New York : Macmillan.

Johnson, R. B. (1976). Organization and Management of Training in R. L. Craig(ed.), Training and Development Handbook : A Guide to Human Resource Development. 2 nd ed., New York : McGraw – Hill.

Kemp, Jerold E. (1985). Planning and Producing Instructional Media. 5th ed., New York : Harper – Row Publisher, Inc.

Lee, James (1975, September). "The Effectiveness of a Computer Assisted Program Designed to Teach Verbal – Descriptive Skill upon an Aural Sensation of Music," Dissertation Abstracts International. 36(3) : 1364 – A.

Macnamara, John. (1972). "The Cognitive Basic of Language Learning Infants," in Psychological Review. 79 : 1 – 13.

Marshall, John Clark and Wesley Hales Loyde. (1971). Classroom Test Construction. Massachusetts : Addision – Wesley.

Mayer, G. Rey. (1984). Modules : from Design to Implementation. Singapore : the Colombo Plan Staff College for Technician Education.

Mcgehee, W. and P, W Thayer. (1961). Training in Business and Industry. New York : Wiley.

Mehrens, William A. and Irvin J. Lehman. (1984). Measurement and Evaluation in Education and Psychology. New York : Holt, Rinchart and Winston, Inc.

Miller, L. K., F. T. Weaver and G. A. Semb. (1985). "Procedure foe Maintaining Student Progress in a Personalized University Course," in Journal of Applied Behavior Analysis. 7 : 87 - 97.

Modisette, D.M. (1980, May). "Effect of Computer Assisted Instruction on Achivement in Remedial Secondary Mathematics Computation," Dissertation Abstracts International. 40(11) : 5770 – A.

Norrish, P. (1986). The Graphic Translatability of Text. (R & D Report No.5854). London : The British Library.

Oden, Robin Earl. (1982, August). "An Assessment of the Effectiveness of Computer Assisted Instruction on Altering Teacher Behavior and the Achievement and Attitudes of Ninth Grade Pre – Algebra Mathematics Students," Dissertation Abstracts International. 43(2) : 355 – A.

Odiorne, Geroge S. (1970). Training by Objectives : An Economics Approach to Management Training. New York : The Macmillan Company.

Paulissen and Frater. (1994). Computer Assisted Instruction. p.30. New York : Longman.

Prenis, John. (1977). Running Press Glossary of Computer Terms. New Jersey : Kaiman and Polon, Inc.

Sipple, Charles J. (1981). Microcomputer Dictionary. 2nd ed., New York : Howard W. Sams and Company, Inc.

Spencer, Donal D. (1977). Computer Dictionary. 2nd ed., Florida. : Camelot Publishing Company, Inc.

Tai. (1993). Computer Multimedia. New York : London Niohols Publishing.

Thorndike, E.L. (1967). Theory of Motivation. New York : Harper and Row.

Tuckman, Bruce W. (1976). Measuring Education Outcome. New York : Harcourt Brace Jovanovich.

Wexley, K. N. and G, P Latham. (1991). Developing and Training Human Resource in Organization. 2 nd ed., New York : Harper Collins.

Wright, P.A. (1984, October). "A Students of Computer Assisted Instruction for Remediation in Mathematics on the Secondary Level," Dissertation Abstracts International. 45(4) : 1063 – A.

Zinn, K. L. (1976). "Computer Assisted Instruction (CAI)," in Encyclopedia of Computer Science. 268 – 270.

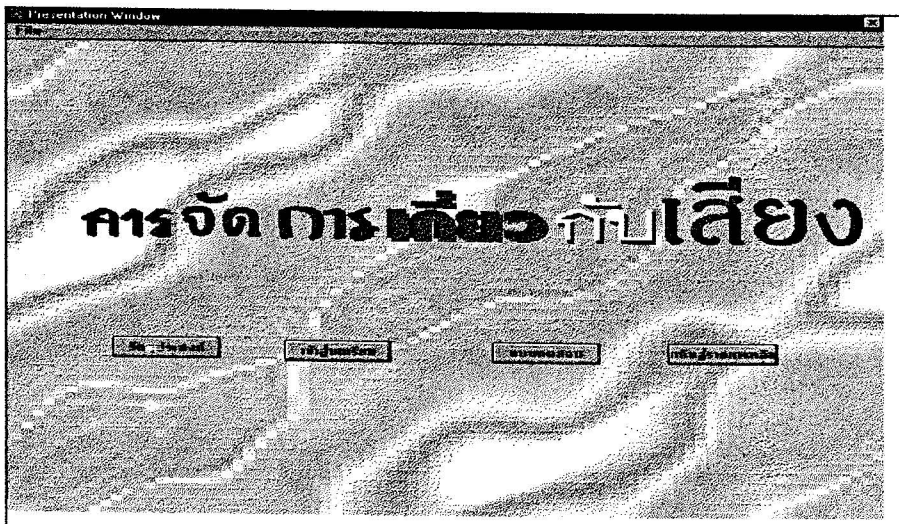
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่าง บัตรเรื่อง(Storyboard)

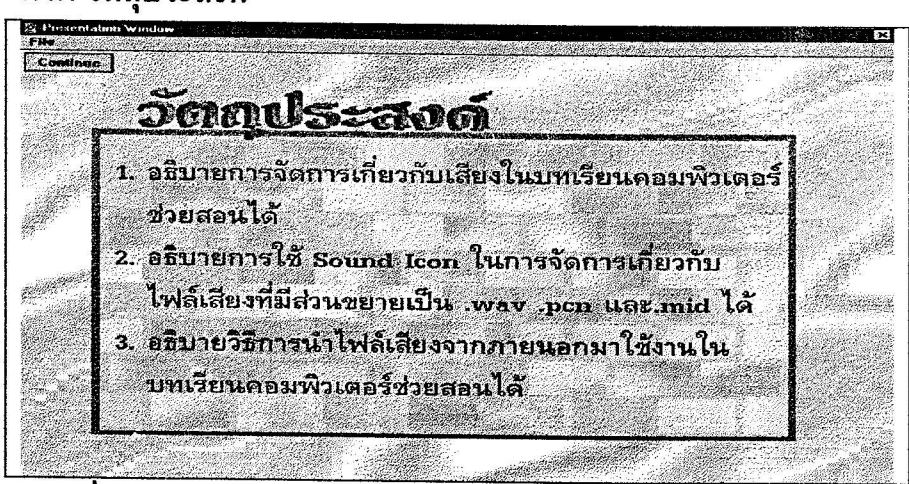
บทดำเนินเรื่อง(Storyboard) เรื่อง การจัดการเกี่ยวกับเสียง

ภาพ Title



- เสียงดนตรี/บรรยาย
- การDS-Modern 60
- จัด JasmineUPC 60
- การ DS-Poppy 72
- เกี่ยว DS-Rawan 60
- กับ DS-SiamSquare72
- เกี่ยว JasmineUPC 120
- เสียง JasmineUPC 100
- ตัวอักษร จะMove ที่ละตัวเข้ามา

ภาพ วัตถุประสงค์



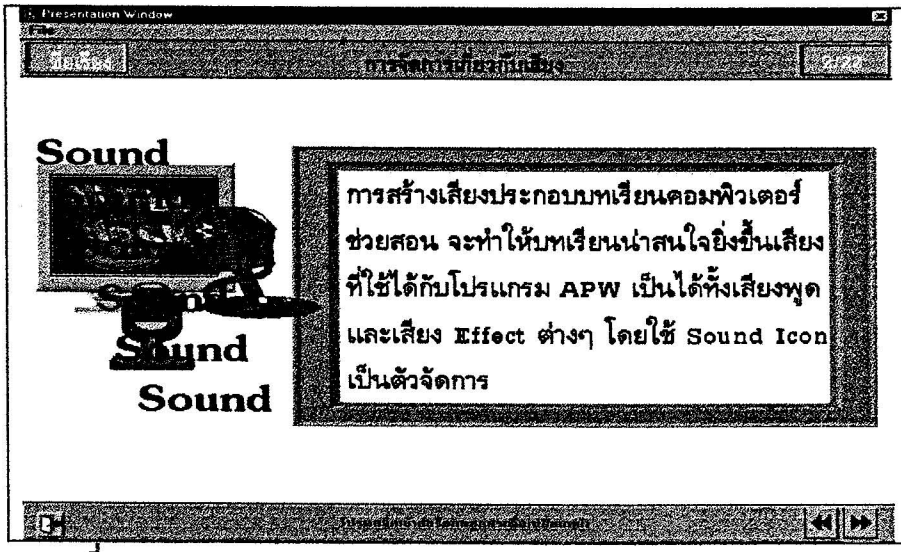
- เสียงดนตรีประกอบ
- หัวเรื่องJasmineUPC60
- ข้อความ DilleniaUPC 32 Bold
- Continue สำหรับกลับเมนูหลัก หลังจากอ่านจบแล้ว

ภาพที่ 1/22



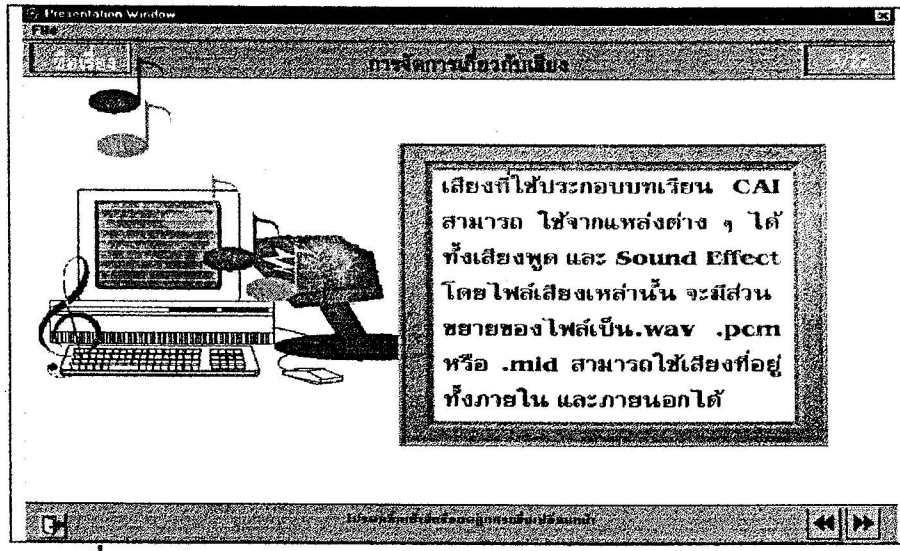
- เสียงดนตรีประกอบ
- หัวเรื่อง NamKang 60
- เรื่องย่อย CordiaUPC 18 Bold
- แถบบน DilleniaUPC 24 Bold
- แถบล่าง System 10
- เรียนตามลำดับเรื่องที่กำหนด

ภาพที่ 2/22



- เสียงดนตรีประกอบ
- ข้อความ DilleniaUPC 30 Bold

ภาพที่ 3/22



- เสียงดนตรีประกอบ
- ข้อความ DS-NamKang 24 Bold

ภาพที่ 4/22



- เสียงดนตรีประกอบ
- ข้อความ DS-NamKang 24 Bold

ภาพที่ 5/22



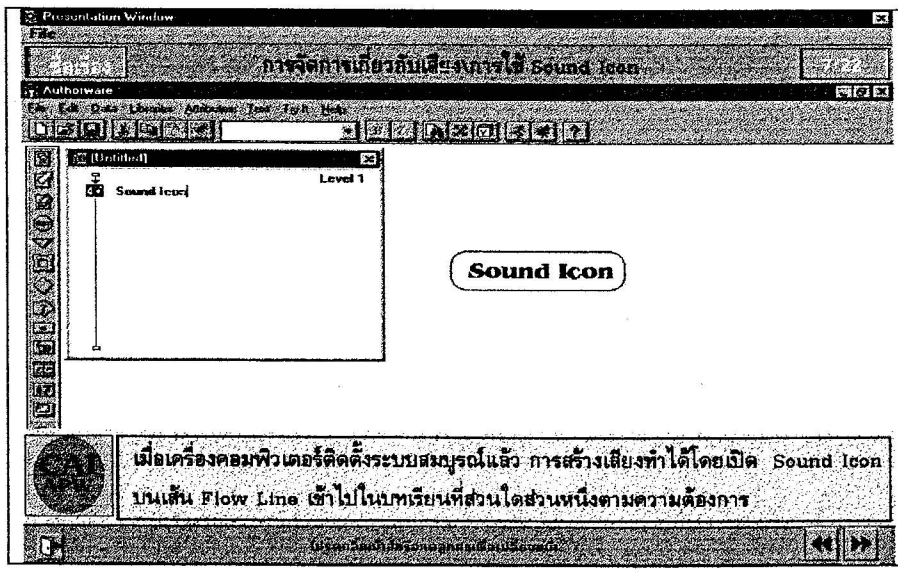
- เสียงดนตรีประกอบ
- ข้อความ DS-NamKang 24 Bold

ภาพที่ 6/22



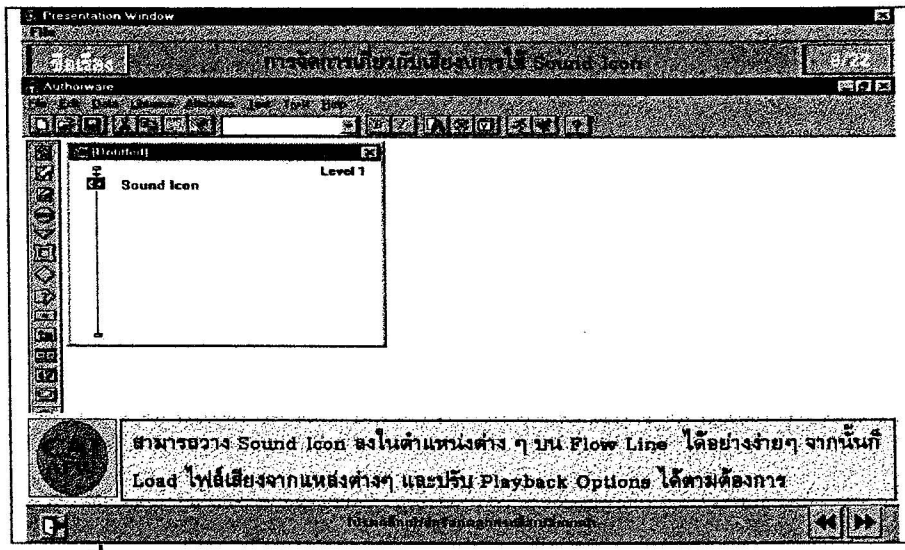
- เสียงดนตรีประกอบ
- หัวเรื่อง NamKang 60
- เรื่องย่อย CordiaUPC 18 Bold
-แถบบน DilleniaUPC 24 Bold
- แถบล่าง System 10
- เรียนตามลำดับเรื่องที่กำหนด

ภาพที่ 7/22



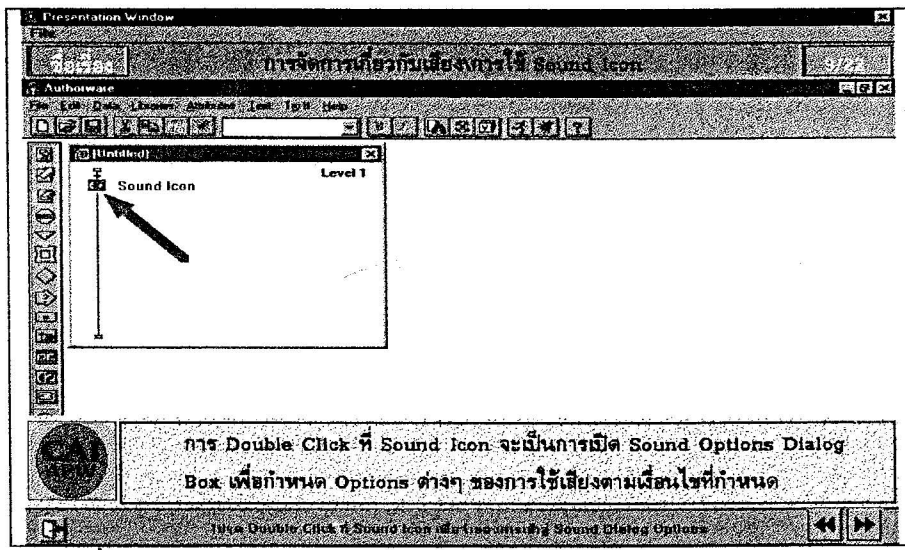
- เสียงดนตรีประกอบ
- ข้อความ DilleniaUPC 24 Bold

ภาพที่ 8/22



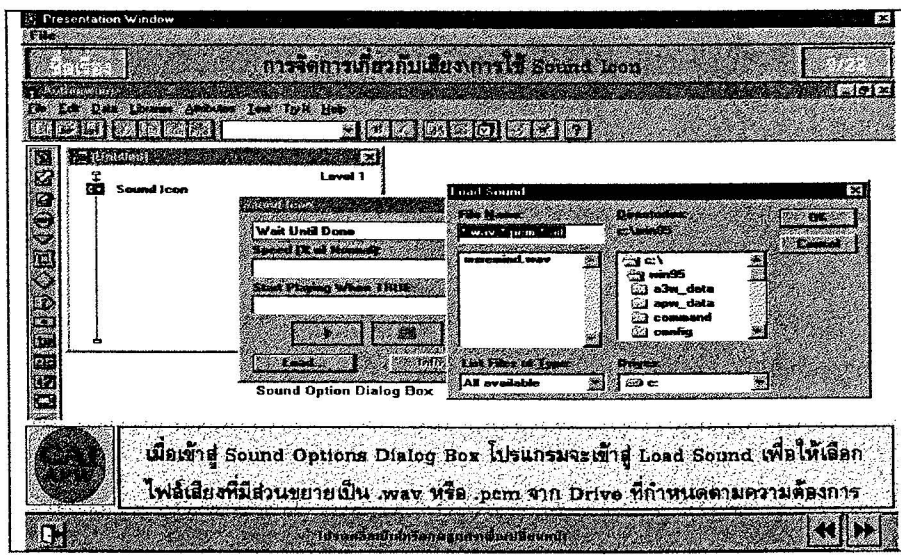
- เสียงดนตรีประกอบ
- ข้อความ DilleniaUPC 24 Bold

ภาพที่ 9/22



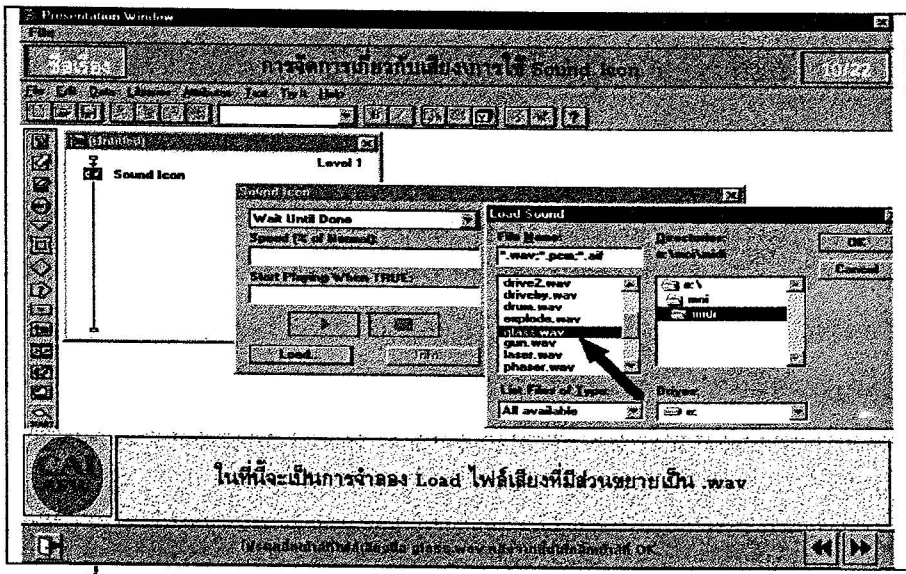
- เสียงดนตรีประกอบ
- ข้อความ DilleniaUPC 24 Blod
- ใช้ Interaction Icon คู่กับ Display Icon
- ใช้ Response Type แบบ Hot Spot เพื่อจำลองการทำงาน

ภาพที่ 9/22



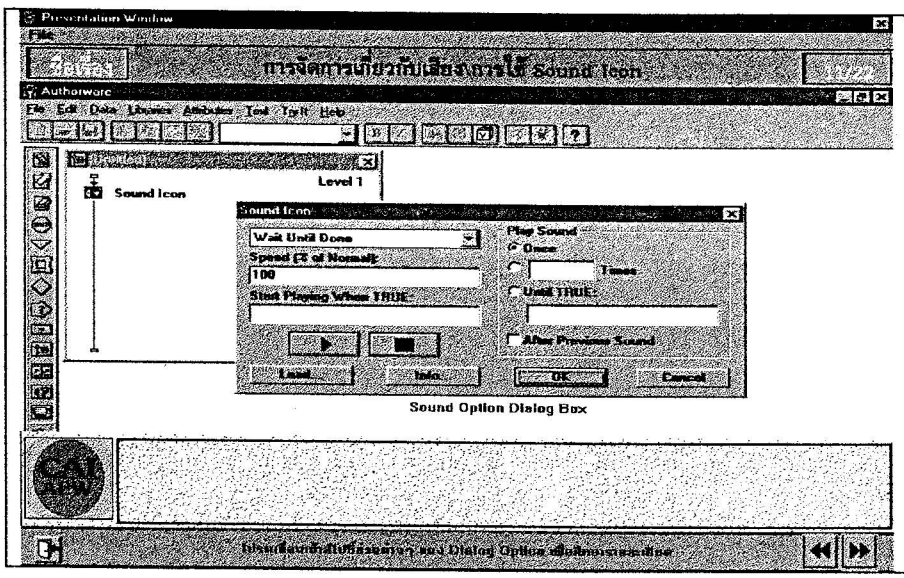
- เสียงดนตรีประกอบ
- ข้อความ DilleniaUPC 24 Bold

ภาพที่ 10/22



- เสียงดนตรีประกอบ
- ข้อความ DilleniaUPC 24 Blod
- ใช้ Interaction Icon คู่กับ Display Icon
- ใช้ Response Type แบบ Hot Spot เพื่อจำลองการทำงาน

ภาพที่ 11/22



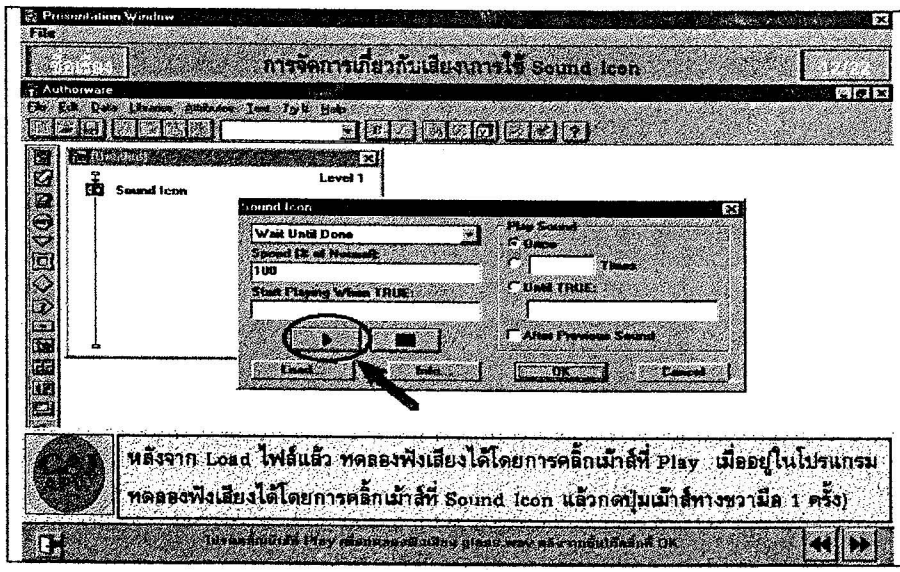
- เสียงดนตรีประกอบ
- ข้อความ DilleniaUPC 24 Blod
- ใช้ Interaction Icon คู่กับ Display Icon
- ใช้ Response Type แบบ Hot Spot เพื่อศึกษารายละเอียด

ในภาพที่ 11/22 จะมีข้อความมาปรากฏในกรอบข้อความที่ว่างตามที่ผู้เรียนจะเลื่อนเม้าส์ไปศึกษาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. สำหรับใช้ทดลอง Play เสียงที่ Load ไว้ก่อนไปใช้งานในบทเรียนจริง ซึ่งการทำงานจะขึ้นอยู่กับ Option อื่น ๆ ตามความเป็นจริงทุกประการ
2. สำหรับหยุดการ Play เสียง จากการทดลอง
3. ควบคุมการ Play เสียงให้สัมพันธ์กับเหตุการณ์อื่น ได้แก่ Wait Until Done (รอจนกว่าเสียงจบจึงจะทำงานต่อ) Concurrent (Play เสียงพร้อมทำงาน Icon ถัดไป) เป็นต้น

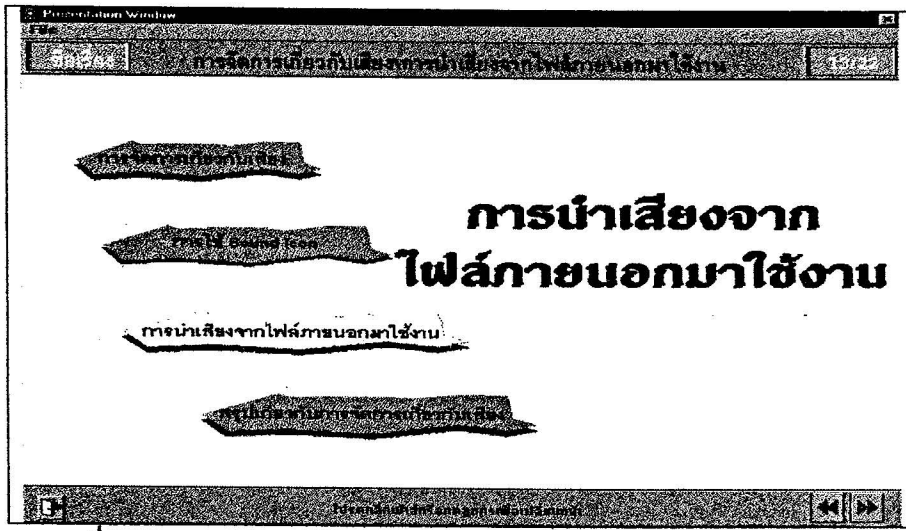
4. สำหรับควบคุมความเร็วในการ Play เสียง (ปกติ 100 %) ถ้ากำหนดไว้น้อยกว่า 100% ความเร็วในการ Play จะช้ากว่าขณะบันทึก แต่ถ้าค่ามากกว่า 100 % จะ Play เร็วขึ้น
5. ให้เริ่มต้น Play เสียง เมื่อตัวแปรหรือเงื่อนไขที่ป้อนไว้ในช่องเปลี่ยนค่าจากเท็จเป็นจริง
6. สำหรับสั่งให้ Play เสียงเพียงครั้งเดียว (Once)
7. สำหรับสั่งให้ Playเสียงหลายครั้ง ตามตัวเลขหรือชื่อตัวแปรที่ป้อนลงในช่อง
8. ถ้าเลือกการทำงานเป็น Perpetual จะเป็นการสั่งให้ Play เสียงซ้ำๆ กันได้ โดยพิมพ์ชื่อตัวแปร หรือ Expression ลงในช่องว่าง
9. สำหรับสั่งให้ Play เสียง หลังจากเสียงก่อนหน้านี้จบลงแล้ว
10. สำหรับใช้แสดงชื่อไฟล์เสียงใน Dialog Box มาตรฐาน ที่สามารถ Load ไฟล์ที่บันทึกไว้แล้ว เข้ามาในไฟล์ Authorware ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งไฟล์ .wav และ .pcm
11. สิ้นสุดการ Load ไฟล์เสียง
12. ยกเลิกการ Load ไฟล์เสียง

ภาพที่ 12/22



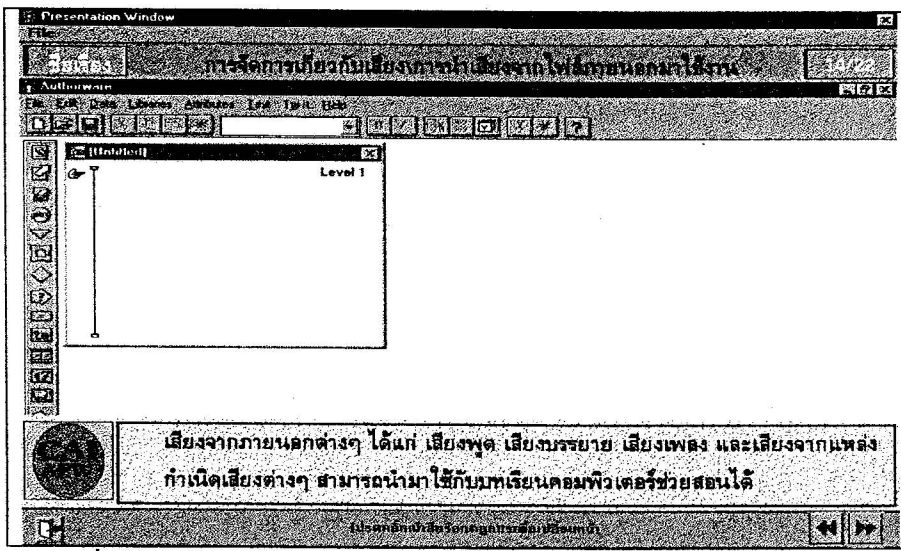
- เสียงดนตรีประกอบ
- ข้อความ DilleniaUPC 24 Bold

ภาพที่ 13/22



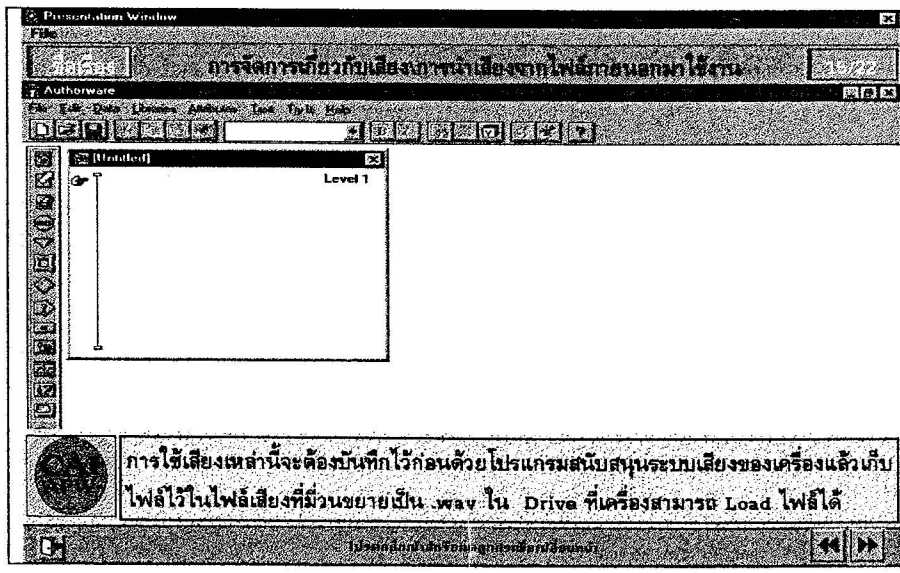
- เสียงดนตรีประกอบ
- หัวเรื่อง NamKang 60
- เรื่องย่อย CordiaUPC 18 Bold
-แถบบน DilleniaUPC 24 Bold
- แถบล่าง System 10
- เรียนตามลำดับเรื่องที่กำหนด

ภาพที่ 14/22



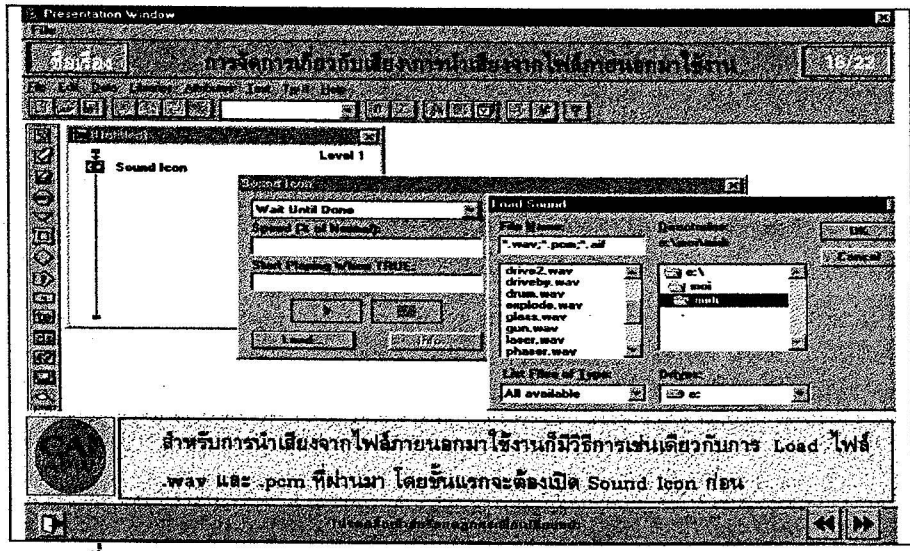
- เสียงดนตรีประกอบ
- ข้อความ DilleniaUPC 24 Bold

ภาพที่ 15/22



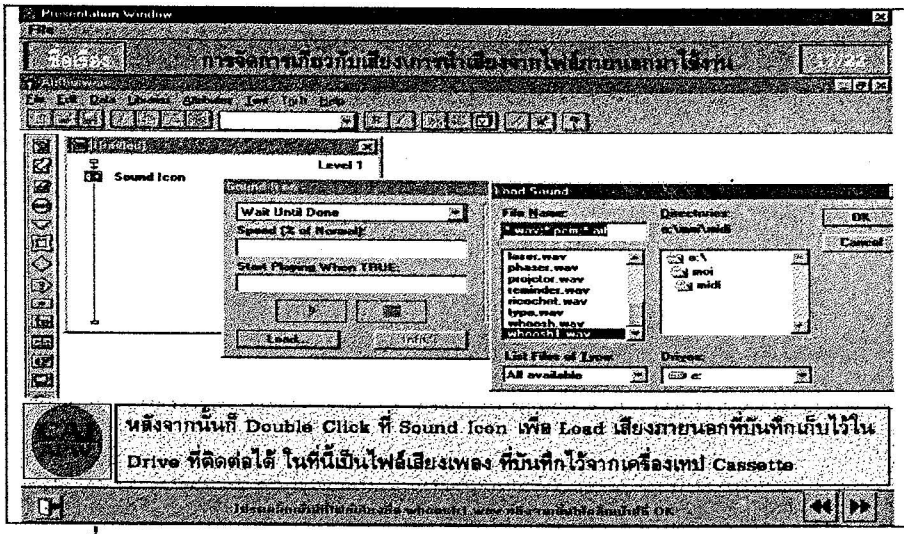
- เสียงดนตรีประกอบ
- ข้อความ DilleniaUPC 24 Bold

ภาพที่ 16/22



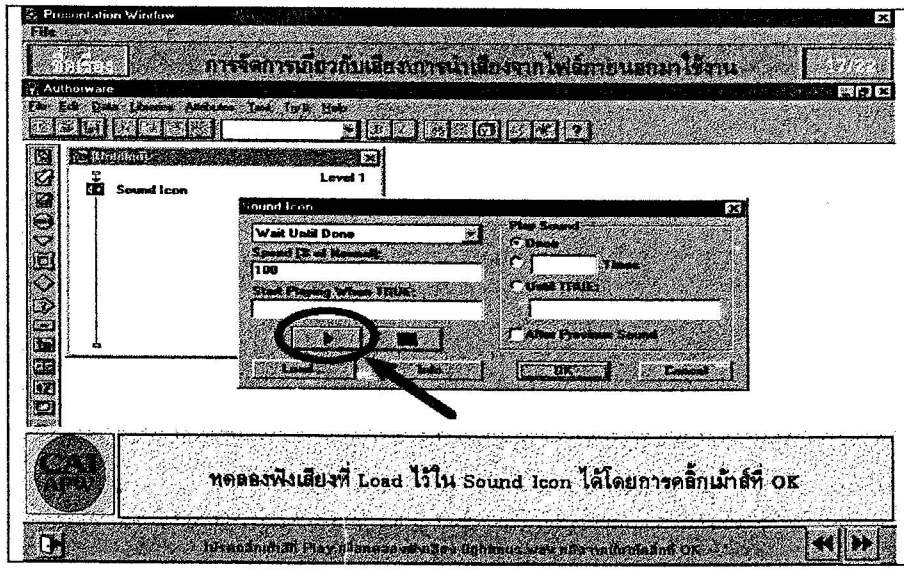
- เสียงดนตรีประกอบ
- ข้อความ DilleniaUPC 24 Bold

ภาพที่ 17/22



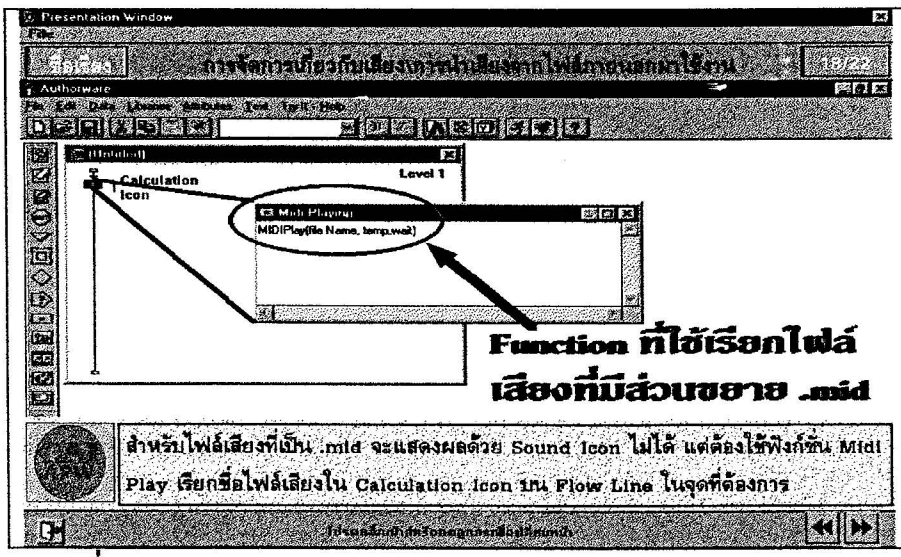
- เสียงดนตรีประกอบ
- ข้อความ DilleniaUPC 24 Blod
- ใช้ Interaction Icon คู่กับ Display Icon
- ใช้ Response Type แบบ Hot Spot เพื่อจำลองการทำงาน

ภาพที่ 17/22



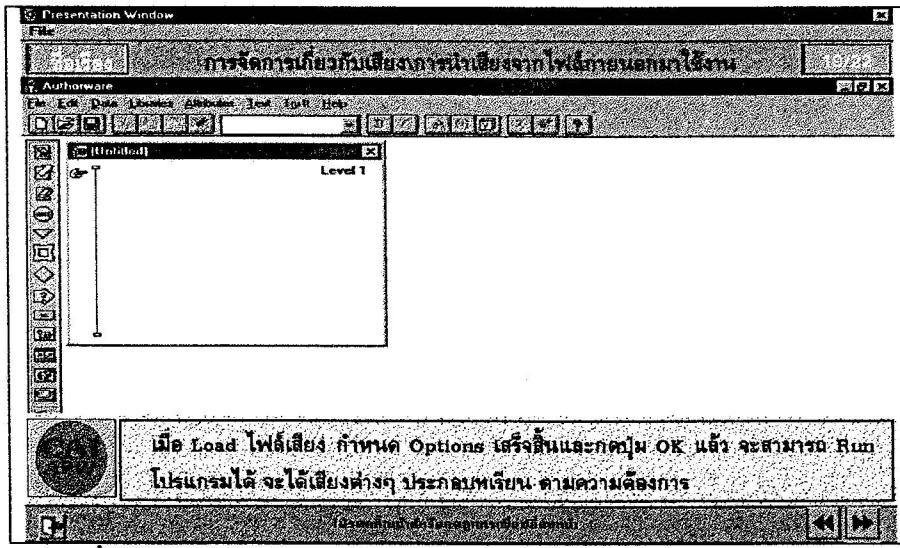
- เสียงดนตรีประกอบ
- ข้อความ DilleniaUPC 24 Blod
- ใช้ Interaction Icon คู่กับ Display Icon
- ใช้ Response Type แบบ Hot Spot เพื่อจำลองการทำงาน

ภาพที่ 18/22



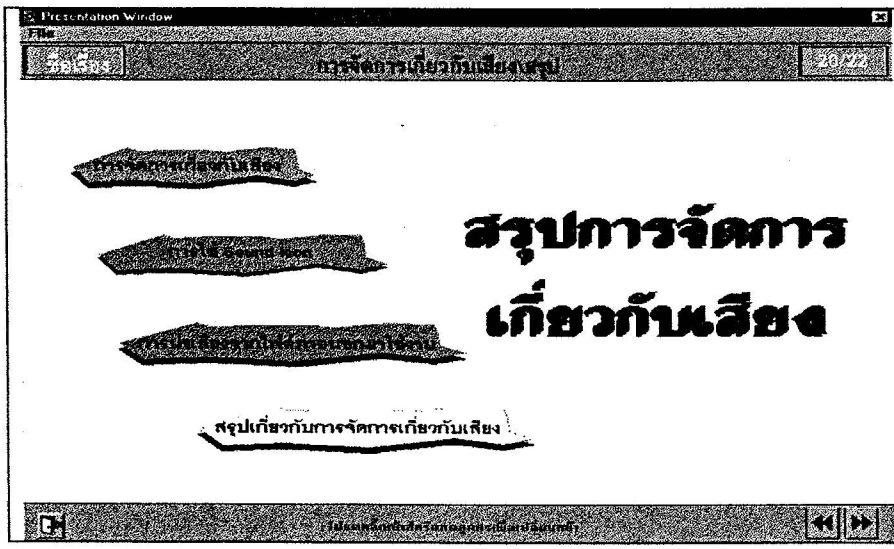
- เสียงดนตรีประกอบ
- ข้อความ DilleniaUPC 24 Bold

ภาพที่ 19/22



- เสียงดนตรีประกอบ
- ข้อความ DilleniaUPC 24 Bold

ภาพที่ 20/22



- เสียงดนตรีประกอบ
- หัวเรื่อง NamKang 60
- เรื่องย่อย CordiaUPC 18 Bold
- แถบบน DilleniaUPC 24 Bold
- แถบล่าง System 10
- เรียนตามลำดับเรื่องที่กำหนด

ภาพที่ 21/22



- เสียงดนตรีพร้อมทั้งมีตัวโน๊ตขึ้นมาที่ละตัว
- ใช้แยก Display Icon กับ Wait แบบตั้งเวลา
-เสียงบรรยายบรรยาย
- หัวเรื่อง DS-Sirin 49 Bold
- ข้อความ DilleniaUPC 24 Bold-

ภาพที่ 22/22



- เสียงดนตรีพร้อมทั้งมีตัวโน๊ตขึ้นมาที่ละตัว
- ใช้แยก Display Icon กับ Wait แบบตั้งเวลา
-เสียงบรรยายบรรยาย
- หัวเรื่อง DS-Sirin 49 Bold
- ข้อความ DilleniaUPC 24 Bold-

ภาคผนวก ข

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินมัลติมีเดีย
- ผลการประเมินมัลติมีเดีย 8 เรื่อง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและมัลติมีเดีย

1. พ.ต.ดร.บุญชู ใจซื่อกุล
2. ดร.มนัส บุญประกอบ
3. ดร.ประยูร ส่งสิริฤทธิกุล

ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือวัด

1. รศ.ดร.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต
2. ดร.มนัส บุญประกอบ
3. ผศ.เกศินี โชติกเสถียร

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ทางเนื้อหาและทางเทคนิค

เรื่อง .....

ผู้จัดทำ นายวิชาญ ใจเถิง นิสิตหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา

ลำดับที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะแก้ไขปรับปรุง
		ดีมาก	ดี	ผ่าน	พอใช้	ควรปรับปรุง	
1	ความสอดคล้องกับหลักสูตร	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	ความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	การลำดับขั้นตอนของเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	ความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	.....	.....	.....	.....	.....	.....
5	ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6	ความถูกต้องของเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7	ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	.....	.....	.....	.....	.....	.....
8	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	.....	.....	.....	.....	.....	.....
9	ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีกราฟิค	.....	.....	.....	.....	.....	.....
10	ความเหมาะสมของสีพื้น	.....	.....	.....	.....	.....	.....
11	ความเหมาะสมของระดับเสียงบรรยายและเสียงดนตรี	.....	.....	.....	.....	.....	.....
12	ความถูกต้องของการใช้ภาษาในการสื่อสาร	.....	.....	.....	.....	.....	.....
13	ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	.....	.....	.....	.....	.....	.....
14	ความเหมาะสมของการใช้เทคนิคการเปลี่ยนภาพ	.....	.....	.....	.....	.....	.....
15	ความเหมาะสมของกราฟิค	.....	.....	.....	.....	.....	.....
16	ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหว	.....	.....	.....	.....	.....	.....
17	ความเหมาะสมของการโต้ตอบบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....	.....
18	คุณภาพของเสียง	.....	.....	.....	.....	.....	.....
19	ความเหมาะสมของแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน	.....	.....	.....	.....	.....	.....
20	คุณภาพโดยทั่วไป	.....	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน
ทางเนื้อหาและทางเทคนิค

เรื่อง พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware

ลำดับ	รายการประเมิน	$\overline{X}$	เกณฑ์	หมายเหตุ
1	ความสอดคล้องกับหลักสูตร	4.333	ดี	
2	ความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย	4.333	ดี	
3	การลำดับขั้นตอนของเนื้อหา	4.666	ดีมาก	
4	ความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.666	ดีมาก	
5	ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา	5	ดีมาก	
6	ความถูกต้องของเนื้อหา	5	ดีมาก	
7	ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	4.333	ดี	
8	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.666	ดีมาก	
9	ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีกราฟิค	4.333	ดี	
10	ความเหมาะสมของสีพื้น	4.333	ดี	
11	ความเหมาะสมของระดับเสียงบรรยายและเสียงดนตรี	4.666	ดีมาก	
12	ความถูกต้องของการใช้ภาษาในการสื่อสาร	4.333	ดี	
13	ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4.666	ดีมาก	
14	ความเหมาะสมของการใช้เทคนิคการเปลี่ยนภาพ	4.333	ดี	
15	ความเหมาะสมของกราฟิค	4.666	ดีมาก	
16	ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหว	4.666	ดีมาก	
17	ความเหมาะสมของการโต้ตอบบทเรียน	4.666	ดีมาก	
18	คุณภาพของเสียง	4.666	ดีมาก	
19	ความเหมาะสมของแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน	4.333	ดี	
20	คุณภาพโดยทั่วไป	4.666	ดีมาก	
	รวม	**4.5662**	**ดีมาก**	

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน
ทางเนื้อหาและทางเทคนิค

เรื่อง การสร้างตัวอักษร

ลำดับ	รายการประเมิน	$\overline{X}$	เกณฑ์	หมายเหตุ
1	ความสอดคล้องกับหลักสูตร	4.666	ดีมาก	
2	ความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย	4.666	ดีมาก	
3	การลำดับขั้นตอนของเนื้อหา	5	ดีมาก	
4	ความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4	ดี	
5	ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา	5	ดีมาก	
6	ความถูกต้องของเนื้อหา	5	ดีมาก	
7	ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	4.333	ดี	
8	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.666	ดีมาก	
9	ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีกราฟิค	4.333	ดี	
10	ความเหมาะสมของสีพื้น	4	ดี	
11	ความเหมาะสมของระดับเสียงบรรยายและเสียงดนตรี	4.666	ดีมาก	
12	ความถูกต้องของการใช้ภาษาในการสื่อสาร	4.333	ดี	
13	ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4.333	ดี	
14	ความเหมาะสมของการใช้เทคนิคการเปลี่ยนภาพ	4.333	ดี	
15	ความเหมาะสมของกราฟิค	4.333	ดี	
16	ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหว	4.333	ดี	
17	ความเหมาะสมของการโต้ตอบบทเรียน	4.333	ดี	
18	คุณภาพของเสียง	4.666	ดีมาก	
19	ความเหมาะสมของแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน	2.666	ผ่าน	
20	คุณภาพโดยทั่วไป	4.333	ดี	
	รวม	**4.3997**	ดี	

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน
ทางเนื้อหาและทางเทคนิค

เรื่อง การสร้างภาพ

ลำดับ	รายการประเมิน	$\overline{X}$	เกณฑ์	หมายเหตุ
1	ความสอดคล้องกับหลักสูตร	4.666	ดีมาก	
2	ความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย	4.666	ดีมาก	
3	การลำดับขั้นตอนของเนื้อหา	4.666	ดีมาก	
4	ความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4	ดี	
5	ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา	4.666	ดีมาก	
6	ความถูกต้องของเนื้อหา	5	ดีมาก	
7	ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	5	ดีมาก	
8	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5	ดีมาก	
9	ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีกราฟิค	5	ดีมาก	
10	ความเหมาะสมของสีพื้น	4	ดี	
11	ความเหมาะสมของระดับเสียงบรรยายและเสียงดนตรี	4.333	ดี	
12	ความถูกต้องของการใช้ภาษาในการสื่อสาร	4.666	ดี	
13	ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4.333	ดี	
14	ความเหมาะสมของการใช้เทคนิคการเปลี่ยนภาพ	4.333	ดี	
15	ความเหมาะสมของกราฟิค	4.333	ดี	
16	ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหว	4	ดี	
17	ความเหมาะสมของการโต้ตอบบทเรียน	4.333	ดี	
18	คุณภาพของเสียง	4.333	ดี	
19	ความเหมาะสมของแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน	4	ดี	
20	คุณภาพโดยทั่วไป	4.333	ดี	
	รวม	**4.2164**	ดี	

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน
ทางเนื้อหาและทางเทคนิค

เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว

ลำดับ	รายการประเมิน	$\overline{X}$	เกณฑ์	หมายเหตุ
1	ความสอดคล้องกับหลักสูตร	4.666	ดีมาก	
2	ความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย	4.666	ดีมาก	
3	การลำดับขั้นตอนของเนื้อหา	4.666	ดีมาก	
4	ความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.666	ดีมาก	
5	ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา	5	ดีมาก	
6	ความถูกต้องของเนื้อหา	5	ดีมาก	
7	ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	4.666	ดีมาก	
8	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.333	ดี	
9	ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีกราฟิค	4	ดี	
10	ความเหมาะสมของสีพื้น	4	ดี	
11	ความเหมาะสมของระดับเสียงบรรยายและเสียงดนตรี	4.333	ดี	
12	ความถูกต้องของการใช้ภาษาในการสื่อสาร	4.333	ดี	
13	ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4.333	ดี	
14	ความเหมาะสมของการใช้เทคนิคการเปลี่ยนภาพ	4.333	ดี	
15	ความเหมาะสมของกราฟิค	4.333	ดี	
16	ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหว	4.333	ดี	
17	ความเหมาะสมของการโต้ตอบบทเรียน	4.333	ดี	
18	คุณภาพของเสียง	4.333	ดี	
19	ความเหมาะสมของแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน	4	ดี	
20	คุณภาพโดยทั่วไป	4.333	ดี	
	รวม	**4.433**	**ดี**	

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน
ทางเนื้อหาและทางเทคนิค

เรื่อง การจัดการเกี่ยวกับเสียง

ลำดับ	รายการประเมิน	$\overline{X}$	เกณฑ์	หมายเหตุ
1	ความสอดคล้องกับหลักสูตร	4.333	ดี	
2	ความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย	4.333	ดี	
3	การลำดับขั้นตอนของเนื้อหา	4.333	ดี	
4	ความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.333	ดี	
5	ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา	5	ดีมาก	
6	ความถูกต้องของเนื้อหา	5	ดีมาก	
7	ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	4.333	ดี	
8	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.333	ดี	
9	ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีกราฟิค	4	ดี	
10	ความเหมาะสมของสีพื้น	4	ดี	
11	ความเหมาะสมของระดับเสียงบรรยายและเสียงดนตรี	4.333	ดี	
12	ความถูกต้องของการใช้ภาษาในการสื่อสาร	4.333	ดี	
13	ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4.333	ดี	
14	ความเหมาะสมของการใช้เทคนิคการเปลี่ยนภาพ	4.333	ดี	
15	ความเหมาะสมของกราฟิค	5	ดีมาก	
16	ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหว	5	ดีมาก	
17	ความเหมาะสมของการโต้ตอบบทเรียน	5	ดีมาก	
18	คุณภาพของเสียง	5	ดีมาก	
19	ความเหมาะสมของแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน	4.333	ดี	
20	คุณภาพโดยทั่วไป	5	ดีมาก	
	รวม	**4.5332**	**ดีมาก**	

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน
ทางเนื้อหาและทางเทคนิค

เรื่อง การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน

ลำดับ	รายการประเมิน	$\overline{X}$	เกณฑ์	หมายเหตุ
1	ความสอดคล้องกับหลักสูตร	4.666	ดีมาก	
2	ความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย	4.666	ดีมาก	
3	การลำดับขั้นตอนของเนื้อหา	4.666	ดีมาก	
4	ความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.333	ดี	
5	ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา	5	ดีมาก	
6	ความถูกต้องของเนื้อหา	5	ดีมาก	
7	ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	4.333	ดี	
8	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	ดี	
9	ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีกราฟิค	4	ดี	
10	ความเหมาะสมของสีพื้น	4	ดี	
11	ความเหมาะสมของระดับเสียงบรรยายและเสียงดนตรี	4.666	ดีมาก	
12	ความถูกต้องของการใช้ภาษาในการสื่อสาร	4.666	ดีมาก	
13	ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4.333	ดี	
14	ความเหมาะสมของการใช้เทคนิคการเปลี่ยนภาพ	4.333	ดี	
15	ความเหมาะสมของกราฟิค	4.333	ดี	
16	ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหว	4.333	ดี	
17	ความเหมาะสมของการโต้ตอบบทเรียน	4.333	ดี	
18	คุณภาพของเสียง	4.333	ดี	
19	ความเหมาะสมของแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน	4	ดี	
20	คุณภาพโดยทั่วไป	4.333	ดี	
	รวม	**4.4164**	**ดี**	

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน
ทางเนื้อหาและทางเทคนิค

เรื่อง การสร้างข้อสอบ

ลำดับ	รายการประเมิน	$\overline{X}$	เกณฑ์	หมายเหตุ
1	ความสอดคล้องกับหลักสูตร	4.666	ดีมาก	
2	ความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย	4	ดี	
3	การลำดับขั้นตอนของเนื้อหา	4	ดี	
4	ความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.333	ดี	
5	ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา	5	ดีมาก	
6	ความถูกต้องของเนื้อหา	5	ดีมาก	
7	ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	4.666	ดีมาก	
8	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.666	ดีมาก	
9	ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีกราฟิค	4	ดี	
10	ความเหมาะสมของสีพื้น	4	ดี	
11	ความเหมาะสมของระดับเสียงบรรยายและเสียงดนตรี	4.333	ดี	
12	ความถูกต้องของการใช้ภาษาในการสื่อสาร	4.333	ดี	
13	ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4.333	ดี	
14	ความเหมาะสมของการใช้เทคนิคการเปลี่ยนภาพ	4.333	ดี	
15	ความเหมาะสมของกราฟิค	4.333	ดี	
16	ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหว	4.333	ดี	
17	ความเหมาะสมของการโต้ตอบบทเรียน	4.333	ดี	
18	คุณภาพของเสียง	4.333	ดี	
19	ความเหมาะสมของแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน	4	ดี	
20	คุณภาพโดยทั่วไป	4.333	ดี	
	รวม	**4.3664**	**ดี**	

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน
ทางเนื้อหาและทางเทคนิค

เรื่อง การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน

ลำดับ	รายการประเมิน	$\overline{X}$	เกณฑ์	หมายเหตุ
1	ความสอดคล้องกับหลักสูตร	4.333	ดี	
2	ความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย	4.333	ดี	
3	การลำดับขั้นตอนของเนื้อหา	4.333	ดี	
4	ความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.333	ดี	
5	ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา	5	ดีมาก	
6	ความถูกต้องของเนื้อหา	5	ดีมาก	
7	ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	4.333	ดี	
8	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.333	ดี	
9	ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีกราฟิค	4.333	ดี	
10	ความเหมาะสมของสีพื้น	4.333	ดี	
11	ความเหมาะสมของระดับเสียงบรรยายและเสียงดนตรี	4	ดี	
12	ความถูกต้องของการใช้ภาษาในการสื่อสาร	4	ดี	
13	ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4.333	ดี	
14	ความเหมาะสมของการใช้เทคนิคการเปลี่ยนภาพ	4.333	ดี	
15	ความเหมาะสมของกราฟิค	4.333	ดี	
16	ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหว	4.333	ดี	
17	ความเหมาะสมของการโต้ตอบบทเรียน	4.333	ดี	
18	คุณภาพของเสียง	4.333	ดี	
19	ความเหมาะสมของแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน	4	ดี	
20	คุณภาพโดยทั่วไป	4.333	ดี	
	รวม	**4.3498**	ดี	

ภาคผนวก ค

- จุดประสงค์การเรียนรู้
- ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางแสดง การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้น

เรื่องที่	ชื่อเรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	รวม (ข้อ)
1	พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware	1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรม Authorware 2. อธิบายลำดับขั้นการติดตั้งโปรแกรม Authorware ได้ 3. อธิบายการใช้งานขั้นต้นทั่วๆ ไปของโปรแกรม Authorware ได้ 4. อธิบายความหมายและการใช้งานของ Icon ต่างๆ ได้	1,2,13 5,6,12 3,4,8,10,11 7,9,14-20	20
2	การสร้างตัวอักษร	1. อธิบายการสร้างตัวอักษรโดยใช้โปรแกรม Authorware ได้ 2. อธิบายวิธีการเปลี่ยนชนิดตัวอักษรโดยใช้โปรแกรม Authorware ได้ 3. อธิบายวิธีการย้ายตำแหน่งตัวอักษรโดยใช้โปรแกรม Authorware ได้ 4. อธิบายวิธีการกำหนดขนาดตัวอักษรโดยใช้โปรแกรม Authorware ได้ 5. อธิบายวิธีการเปลี่ยนรูปแบบตัวอักษรโดยใช้โปรแกรม Authorware ได้	1,10 2,3,4,5 6 7 8,9	10
3	การสร้างภาพกราฟิค	1. อธิบายการสร้างภาพโดยใช้Graphics Toolbox ของโปรแกรม Authorware ได้ 2. อธิบายการนำเสนอภาพโดยใช้ Display Icon ร่วมกับ Wait Icon และ Erase Icon ได้ 3. อธิบายการใช้คำสั่งช่วยในการสร้างภาพ ได้แก่คำสั่ง Effects, Modes, Fills และ Color ได้ 4. อธิบายวิธีการนำภาพจากโปรแกรมอื่นมาใช้งานได้	1, 2 3 – 7 8 –14 15	15
4	การสร้างภาพเคลื่อนไหว	1. อธิบายวิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบต่างๆ ได้ 2. อธิบายวิธีการนำภาพเคลื่อนไหวจากโปรแกรมอื่นมาใช้งานได้ 3. อธิบายวิธีการใช้ภาพจากวีดิทัศน์ได้	1-9 10,11,(15) 12,13,14,(15)	15

เรื่องที่	ชื่อเรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	รวม (ข้อ)
5	การจัดการเกี่ยวกับเสียง	1. อธิบายการจัดการเกี่ยวกับเสียงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนได้ 2. อธิบายการใช้ Sound Icon ในการจัดการเกี่ยวกับไฟล์เสียงที่มีส่วนขยายเป็น .wav, .pcm และ .mid ได้ 3. อธิบายวิธีการนำไฟล์เสียงจากภายนอกมาใช้งานในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนได้	1, 2, 3 2, 5-9 10	10
6	การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน	1. อธิบายวิธีการจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียนโดยใช้ Pushbutton ได้ 2. อธิบายวิธีการจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียนโดยใช้ Hot Spot และ Hot Object ได้ 3. อธิบายวิธีการจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียนโดยใช้ Target Area ได้ 4. อธิบายวิธีการจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียนโดยใช้ Pull-down Menu ได้ 5. อธิบายวิธีการจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียนโดยใช้ Conditional ได้ 6. อธิบายวิธีการจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียนโดยใช้ Text Entry ได้ 7. อธิบายวิธีการจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียนโดยใช้ Keypress ได้ 8. อธิบายวิธีการจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียนโดยใช้ Tries Limit ได้ 9. อธิบายวิธีการจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียนโดยใช้ Time Limit ได้	1, (10), 14 2, 3, 4, 6 5, 7 8-9 12, 19 11, (14), 17, 20 (10), 13, (14) 15, 18 16	20
7	การสร้างข้อสอบ	1. บอกชนิดต่างๆ ของข้อสอบที่ใช้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนได้ 2. อธิบายวิธีการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ ได้ 3. อธิบายวิธีการสร้างข้อสอบแบบเติมคำตอบสั้นๆ ได้ 4. อธิบายวิธีการสร้างข้อสอบแบบถูกผิด ได้ 5. อธิบายวิธีการสร้างข้อสอบแบบจับคู่ ได้	1 – 4, 15 5, 11 10, 14) 9, 13 6, 12	15

เรื่องที่	ชื่อเรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	รวม (ข้อ)
8	การจัดการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน	1. อธิบายรายละเอียดของส่วนต่างๆ ของการจัดการเกี่ยวกับ File Setup ได้ 2. อธิบายวัตถุประสงค์ของการ Pack File ได้ 3. อธิบายความแตกต่างระหว่าง File แบบ Executable (.EXE) กับ File แบบ Application (. APP) ได้ 4. อธิบายขั้นตอนการทำ Package File ทั้ง 2 แบบโดยใช้ APW ได้	1-3, 10 4 5-7 8-9	10

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเบื้องต้น

เรื่องที่ 1 พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware

ตอนที่ 1

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ทำได้ 2 วิธีได้แก่วิธีใดบ้าง?
   - ก. การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปกับการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์
   - ข. ใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ระดับต้นกับระดับสูง
   - ค. ใช้ Computer Language กับใช้ Authoring System
   - ง. ใช้ Authoring System กับ Software Package

2. การพัฒนาบทเรียนด้วยโปรแกรม APW จะใช้เทคนิค "Object Authoring" ข้อความนี้หมายถึงอะไร?
   - ก. ใช้ Icon แทนคำสั่งในการพัฒนาบทเรียน
   - ข. ใช้ Flow Line แทนการจัดการบทเรียน
   - ค. ใช้วิธี Object Oriented Programming
   - ง. ใช้ Flow Chart และ Storyboard ร่วมพัฒนาบทเรียน

3. โปรแกรม Authorware Professional ไม่สนับสนุนในด้านใด?
   - ก. การนำเสนอระบบมัลติมีเดียที่สมบูรณ์ทั้งภาพ กราฟิก เสียง และการโต้ตอบบทเรียน
   - ข. การสร้างภาพรูปทรงเรขาคณิต โดยกำหนด Pattern ให้มีรูปแบบแตกต่างกัน
   - ค. การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบต่างๆ รวมทั้งการเสนอภาพเคลื่อนไหวจากโปรแกรมภายนอก
   - ง. การนำเข้าเสียงจากไฟล์ภายนอกโดยตรงไม่ต้องผ่านวงจรหรืออุปกรณ์ใดๆ

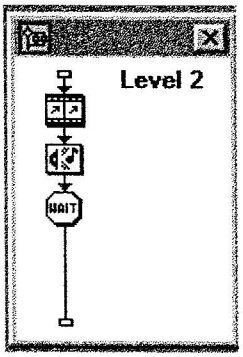
4. เกี่ยวกับความสามารถของโปรแกรม APW ข้อใดไม่ถูกต้อง?
   - ก. สามารถนำเสนอเสียง และแสดงภาพวิดีโอจอเต็ม รวมทั้งควบคุมการเล่นภาพได้โดยผ่าน Video Card
   - ข. บทเรียนที่พัฒนาแล้วสามารถดัดแปลงไป Run กับเครื่องบน Platform อื่นโดยใช้ข้อมูลร่วมกันได้
   - ค. บทเรียนที่พัฒนาแล้วสามารถ Run ได้ทั้ง Standalone และระบบเครือข่าย (Networking System
   - ง. สามารถใช้ Icon พัฒนาบทเรียนได้ถึง 16,000 Icons ต่อบทเรียน

5. การใช้เสียงจากแผ่น Compact Disc เพื่อนำไปใช้กับงานมัลติมีเดียเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องติดตั้งอุปกรณ์ Hardware ใดเพิ่มเติม?
   - ก. เครื่องเล่น Compact Disc
   - ข. เครื่อง CD-Rom Drive
   - ค. แผงวงจรถ่ายทอดเสียง
   - ง. Microphone

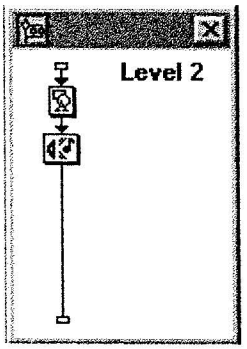
6. การติดตั้งโปรแกรม Authorware Professional เป็นอย่างไร?
   - ก. ติดตั้งทุกครั้งก่อนที่จะใช้โปรแกรมภายใต้ Windows
   - ข. ติดตั้งทุกครั้งก่อนที่จะใช้โปรแกรมภายใต้ Dos
   - ค. ติดตั้งเพียงครั้งเดียวลง Harddisk ภายใต้ Windows
   - ง. ติดตั้งเพียงครั้งเดียวลง Harddisk ภายใต้ Windows หรือ Dos

7. Start and Step Flag มีประโยชน์อย่างไร
   - ก. สำหรับแก้ไขโปรแกรมตั้งแต่ต้นถึงช่วงที่มีธงปักอยู่
   - ข. สำหรับสั่งให้โปรแกรมทำงานซ้ำเฉพาะช่วงที่มีธงปักอยู่
   - ค. สำหรับควบคุมให้โปรแกรมทำงานเฉพาะช่วงที่มีธงปักอยู่
   - ง. สำหรับควบคุมให้โปรแกรมทำงาน ยกเว้นที่มีธงปักอยู่

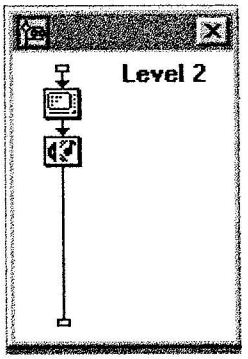
8. ถ้าต้องการนำเสนอภาพเคลื่อนไหว (Animation) และมีเสียงประกอบจะตรงกับ Flow Line ข้อใด



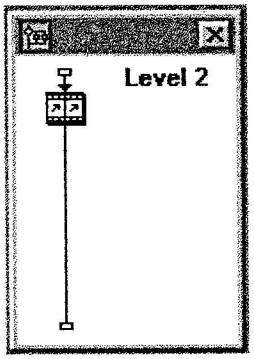
ก.



ข.



ค.



ง.

9. บนเส้น Flow Line จะประกอบด้วยจุดสี่เหลี่ยมเล็ก 2 จุด และรูปมือ อยากทราบว่ารูปมือใช้สำหรับสิ่งใด
   ก. ชี้ตำแหน่งของ Icon ที่กำลังติดต่ออยู่ในขณะนั้น
   ข. ชี้ตำแหน่งสุดท้ายของการ Execute โปรแกรม
   ค. ชี้ตำแหน่งเริ่มต้นของการ Execute โปรแกรม
   ง. ชี้ตำแหน่งของ Icon ที่เกิดการผิดพลาด
10. การนำเข้าภาพจากโปรแกรมอื่นๆ มาใช้ในโปรแกรม APW จะต้องใช้คำสั่งใดจาก File Menu ?
   ก. Load
   ข. Open File
   ค. Import Graphics
   ง. Load Graphics
11. ความหมายของคำสั่ง Close ใน File Menu ของโปรแกรม APW คืออะไร?
   ก. สำหรับปิดไฟล์ที่กำลังติดต่ออยู่ให้กลับไปสู่ Presentation Windows
   ข. สำหรับปิดไฟล์ที่กำลังติดต่ออยู่ให้กลับไปสู่ Design Windows
   ค. สำหรับปิดไฟล์ที่กำลังติดต่ออยู่ให้กลับไปสู่ ระบบปฏิบัติการ Windows
   ง. สำหรับปิดไฟล์ที่กำลังติดต่ออยู่ให้กลับไปสู่ Flow Line
12. การติดตั้งโปรแกรม (Installtion) หมายถึงอะไร?
   ก. การถ่ายโปรแกรมใช้งาน เข้าไปในเครื่องเพื่อให้ใช้งานได้
   ข. การสำเนาโปรแกรมใช้งานเก็บไว้ในสื่ออย่างอื่น
   ค. การ Load โปรแกรมจากเครื่องสู่แผ่นเก็บข้อมูล
   ง. ถูกทุกข้อ
13. ข้อใดไม่ใช้องค์ประกอบหลักของคอมพิวเตอร์?
   ก. หน่วยประมวลผลกลาง
   ข. หน่วยความจำ
   ค. อุปกรณ์ Input และ Output
   ง. ผู้ใช้คอมพิวเตอร์

ตอนที่ 2

จงเติมตัวอักษร ก- ซ แทน Icon ที่เป็นคำตอบลงในช่องว่าง ข้อ 1 - 7


ก.


ข.


ค.


ง.


จ.


ฉ.


ช.


ซ.

.....1. การโต้ตอบบทเรียน

.....2. การกำหนดค่าตัวแปรให้กับบทเรียน

.....3. การนำเสนอตัวเลข

.....4. การหน่วงเวลาให้แสดงภาพค้างอยู่บนจอภาพ

.....5. การรวม Icon ย่อยๆ ให้เป็นกลุ่ม Icon เดียวกัน

.....6. สำหรับแยกทางเดินให้ไปตามเส้นทางที่กำหนดให้

.....7. การเคลื่อนที่ของวัตถุตามเส้นทางที่กำหนดไว้

.....

ภาคผนวก ง

- ตัวอย่างแบบวัดทักษะปฏิบัติ
- ตัวอย่างแบบประเมินความสอดคล้องของข้อปฏิบัติกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

แบบวัดทักษะการปฏิบัติ
เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเบื้องต้น

<u>คำชี้แจง</u>

1. แบบวัดทักษะการปฏิบัติฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 8 ชุดย่อย ดังนี้
   - ชุดที่ 1 เรื่อง พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware
   - ชุดที่ 2 เรื่อง การสร้างตัวอักษร
   - ชุดที่ 3 เรื่อง การสร้างภาพ
   - ชุดที่ 4 เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว
   - ชุดที่ 5 เรื่อง การจัดการเกี่ยวกับเสียง
   - ชุดที่ 6 เรื่อง การจัดการเกี่ยวกับการโต้ตอบบทเรียน
   - ชุดที่ 7 เรื่อง การสร้างข้อสอบ
   - ชุดที่ 8 เรื่อง การจัดการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. แบบวัดทักษะการปฏิบัติแต่ละชุดย่อย จะประกอบด้วย
   - 2.1 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และพฤติกรรมที่บ่งชี้
   - 2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติ และผลงาน
     - การเตรียม
     - กระบวนการปฏิบัติ
     - ผลของการปฏิบัติ
3. เกณฑ์การให้คะแนน

   คะแนน มี 3 ระดับ ดังนี้

2	หมายถึง	ถูกต้องสมบูรณ์
1	หมายถึง	ถูกต้องบางส่วน
0	หมายถึง	ไม่ถูก

แบบวัดทักษะการปฏิบัติ

เรื่องที่ 1

พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและพฤติกรรมที่บ่งชี้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรมที่บ่งชี้
1. สามารถติดตั้งโปรแกรม Authorware ได้	1.1 ใส่แผ่นโปรแกรม Authorware ใน CD-Rom 1.2 Click เม้าส์ที่ เริ่ม-Start แล้วเลือก Run 1.3 พิมพ์ D:\Setup.exe หรือ E:\ :\Setup.exe ลง1.4 ใน Run Dialog Box 1.4 ทำตามคำสั่งที่ปรากฏบนจอภาพ ครบทุกขั้นตอน จนกระทั่งการติดตั้งโปรแกรมสำเร็จ
3. สามารถเข้าโปรแกรม Authorware ได้	2.1 Click เม้าส์ที่ เริ่ม-Start เลือก Program แล้ว Double Click ที่ Icon A3W16 2.2 Click เม้าส์ที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพ Title เพื่อเข้าสู่ไฟล์ใหม่ หรือ ถ้าต้องการเรียกไฟล์เดิมขึ้นมา Click ที่ File Menu แล้วเลือก Open จากนั้นเลือกชื่อไฟล์ที่ต้องการ แล้ว Click ที่ OK
4. สามารถออกจากโปรแกรม Authorware ได้	3.1 Click เม้าส์ ที่ File Menu แล้วเลือก Exit หรือ 3.2 Click เม้าส์ ที่ Contral Menu แล้วเลือก Close หรือ 3.3 Click ที่สัญลักษณ์ X ที่มุมขวาบนของ Authorware หรือ กด Alt + F4 บนแป้นคีร์บอร์ด
5. สามารถแสดงการใช้งานของ Icon ต่างๆ ได้	4.1 Click เม้าส์ ที่ File Menu เพื่อเลือก New ให้ ปรากฏ Flow Line 4.2 Click เลือก Icon ที่ต้องการได้เหมาะกับการใช้งานตามเงื่อนไขที่กำหนด

แบบวัดทักษะปฏิบัติ ฉบับที่ 1

เรื่อง พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware

ชื่อผู้สอบ..... โรงเรียน.....

ใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับการสังเกตของท่าน โดยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อปฏิบัติ	คะแนน		
	2	1	0
การเตรียม			
1. ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์	.....	.....	.....
2. เตรียมแผ่นโปรแกรม Authorware	.....	....	...
คะแนนรวม			
กระบวนการปฏิบัติ			
1. ติดตั้งโปรแกรม Authorware ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์	.....	.....	.....
2. เข้าไปใช้ในในโปรแกรม Authorware	.....	....	....
3. ทำตามเงื่อนไขที่กำหนด ดังนี้			
3.1 นำเสนอภาพเคลื่อนไหวและมีเสียงประกอบ	.....	.....	.....
3.2 มีการโต้ตอบบทเรียน และกำหนดค่าตัวแปร	.....	.....	.....
3.3 นำเสนอข้อความและตัวเลข และมีการหน่วงเวลา	.....	.....	.....
3.4 มีการรวม Icon ย่อย ๆ เป็นกลุ่ม Icon เดียวกัน	.....	.....	.....
3.5 นำเสนอการเคลื่อนที่ของวัตถุตามเส้นทางที่กำหนดให้	.....	.....	.....
3.6 มีการลบภาพ หรือลบวัตถุออกจากจอภาพ	.....	.....	.....
3.7 มีการแยกทางเดินของโปรแกรม	.....	...	...
3.8 มีการระบายสี Icon ใด Icon หนึ่ง	.....		
3.9 กำหนดเส้นทางระหว่างหน้า เพื่อกระโดดข้ามจากหน้าหนึ่งไปยังอีกหน้าหนึ่ง หรือย้อนกลับหน้าเดิม	.....	.....	.....
4.ออกจากโปรแกรม Authorware ที่ติดตั้ง	.....		
คะแนนรวม			

ผลของการปฏิบัติ			
1. โปรแกรม Authorware ที่ติดตั้ง สามารถใช้งานได้	.....	.....	.....
2. มีการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวโดยใช้ Movie Icon, Video Icon และมีเสียงประกอบโดยใช้ Sound Icon	.....	....	....
3. มีการโต้ตอบบทเรียนโดยใช้ Interaction Icon และกำหนดค่าตัวแปรโดยใช้ Calculation Icon	.....	.....	.....
4. มีการนำเสนอข้อความและตัวเลขโดยใช้ Display Icon และมีการหน่วงเวลาโดยใช้ Wait Icon	.....	.....	.....
5. มีการใช้ Map Icon เพื่อรวม Icon ย่อย ๆ ให้เป็นกลุ่ม Icon เดียวกัน	.....	.....	.....
6. มีการใช้ Animation Icon เพื่อแสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุตามเส้นทางที่กำหนด	.....	....	....
7. มีการใช้ Erase Icon เพื่อลบภาพ หรือวัตถุออกจากจอภาพ			
8. มีการใช้ Decision Icon เพื่อแยกทางเดินของโปรแกรม	.....	.....	.....
9. มีการใช้ Icon Color palette เพื่อระบายสี Icon ใด Icon หนึ่ง	.....	.....	.....
10. มีการใช้ Framework Icon และ Nevigate Icon เพื่อกำหนดเส้นทางระหว่างหน้า เพื่อกระโดดข้ามหน้าจากหน้าหนึ่งไปยังอีกหน้าหนึ่ง หรือย้อนกลับหน้าเดิม	....	.....	.....
คะแนนรวม			

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าข้อปฏิบัติที่สร้างขึ้นสามารถวัดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้หรือไม่ โดยการพิจารณาน้ำหนักดังนี้

+ 1 คือ แน่ใจว่าข้อปฏิบัติที่ให้นั้น สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

0 คือ ไม่แน่ใจว่าข้อปฏิบัติที่ให้นั้น สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1 คือ แน่ใจว่าข้อปฏิบัติที่ให้นั้น ไม่สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

แบบประเมินความสอดคล้องของข้อปฏิบัติกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
เรื่อง พื้นฐานการใช้โปรแกรม Authorware

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ลักษณะที่บ่งชี้	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
1. สามารถติดตั้งโปรแกรม Authorware ได้ 2. สามารถเข้าโปรแกรม Authorware ได้ 3. สามารถแสดงการใช้งานของ Icon ต่างๆ ได้ 4. สามารถออกจากโปรแกรม Authorware ได้	**การเตรียม** 1. ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์ 2. เตรียมแผ่นโปรแกรม Authorware **กระบวนการปฏิบัติ** 1. ติดตั้งโปรแกรม Authorware ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ 2. เข้าไปใช้ในในโปรแกรม Authorware 3. ทำตามเงื่อนไขที่กำหนด ดังนี้ 3.1 นำเสนอภาพเคลื่อนไหวและมีเสียงประกอบ 3.2 มีการโต้ตอบบทเรียน และกำหนดค่าตัวแปร 3.3 นำเสนอข้อความและตัวเลข และมีการหน่วงเวลา 3.4 มีการรวม Icon ย่อย ๆ เป็นกลุ่ม Icon เดียวกัน			

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ลักษณะที่บ่งชี้	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
	3.5 นำเสนอการเคลื่อนที่ของวัตถุตามเส้นทางที่กำหนดให้ 3.6 มีการลบภาพ หรือลบวัตถุออกจากจอภาพ 3.7 มีการแยกทางเดินของโปรแกรม 3.8 มีการระบายสี Icon ใด Icon หนึ่ง 3.9 กำหนดเส้นทางระหว่างหน้า เพื่อกระโดดข้ามจากหน้าหนึ่งไปยังอีกหน้าหนึ่ง หรือย้อนกลับหน้าเดิม 4. ออกจากโปรแกรม Authorware ที่ติดตั้ง **ผลของการปฏิบัติ** 1. โปรแกรม Authorware ที่ติดตั้ง สามารถใช้งานได้ 2. มีการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวโดยใช้ Movie Icon, Video Icon และมีเสียงประกอบโดยใช้ Sound Icon 3. มีการโต้ตอบบทเรียนโดยใช้ Interaction Icon และกำหนดค่าตัวแปรโดยใช้ Calculation Icon 4. มีการนำเสนอข้อความและตัวเลขโดยใช้ Display Icon และมีการหน่วงเวลา โดยใช้ Wait Icon 5. มีการใช้ Map Icon เพื่อรวม Icon ย่อย ๆ ให้เป็นกลุ่ม Icon เดียวกัน 6. มีการใช้ Animation Icon เพื่อแสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุตามเส้นทางที่กำหนด			

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ลักษณะที่บ่งชี้	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
	7. มีการใช้ Erase Icon เพื่อลบภาพ หรือวัตถุออกจากจอภาพ 8. มีการใช้ Decision Icon เพื่อแยกทางเดินของโปรแกรม 9. มีการใช้ Icon Color palette เพื่อระบายสี Icon ใด Icon หนึ่ง 10.มีการใช้ Framework Icon และ Nevigate Icon เพื่อกำหนดเส้นทางระหว่างหน้า เพื่อกระโดดข้ามหน้าจากหน้าหนึ่งไปยังอีกหน้าหนึ่ง หรือย้อนกลับหน้าเดิม			
	คะแนนรวม			

ผู้ประเมิน..... วันที่ ...../ ...../ .....

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นายวิชาญ ใจเถิง
วันเดือนปีเกิด	25 มีนาคม 2512
สถานที่เกิด	อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	19 หมู่ 2 บ้านป่าแดง ตำบลยางฮอม อำเภอขุนตาล จังหวัดเชียงราย 57340
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านป่าแดงห้วยหลวง อำเภอขุนตาล จังหวัดเชียงราย สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2529	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนเทิงวิทยาคม
พ.ศ. 2534	กศ.บ.(เทคโนโลยีทางการศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ. 2542	กศ.ม. .(เทคโนโลยีทางการศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร