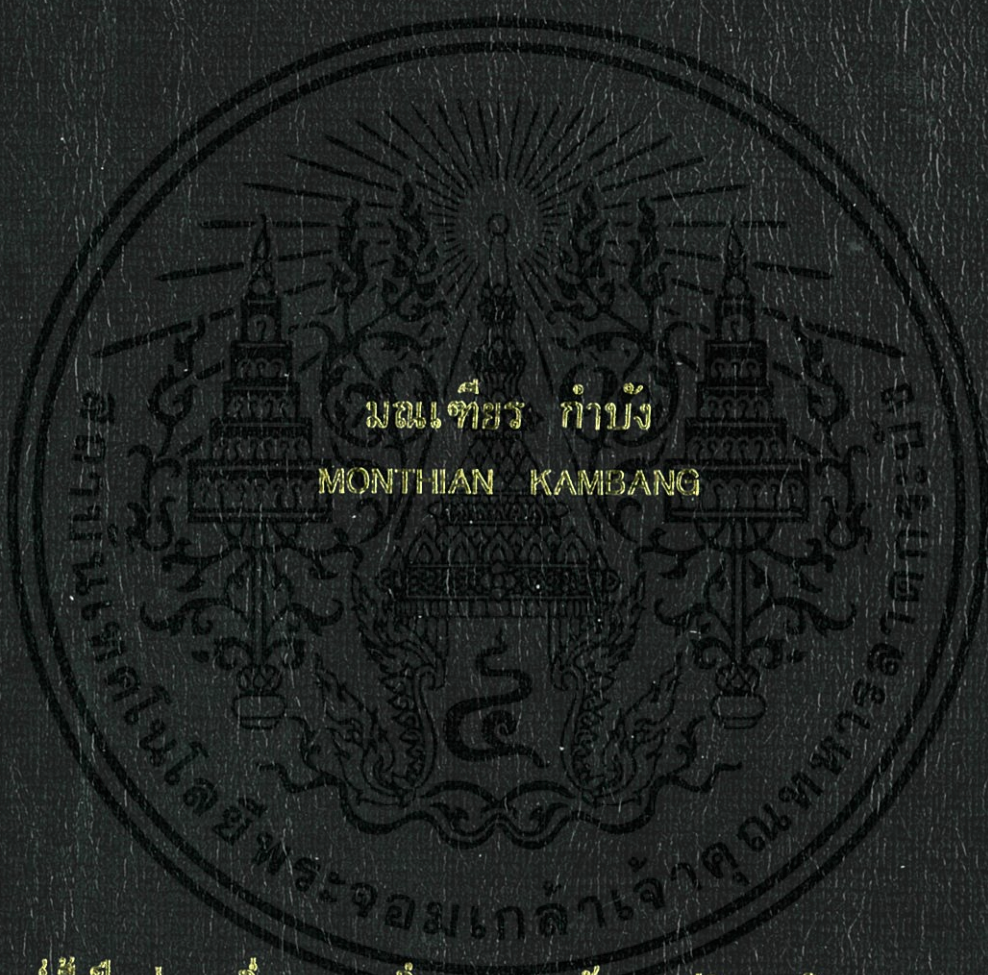


แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

COMPETENCY BASED SKILL TRAINING VIA INTERNET
ON SOUND EDITING FOR SCIENCE INSTRUCTIONAL MEDIA



วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตสวนหลวงแห่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2551

KMITL-2008-ED-M-214-244

แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

COMPETENCY BASED SKILL TRAINING VIA INTERNET
ON SOUND EDITING FOR SCIENCE INSTRUCTIONAL MEDIA



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 82721
วัน,เดือน,ปี..... 22 ก.ค. 2551

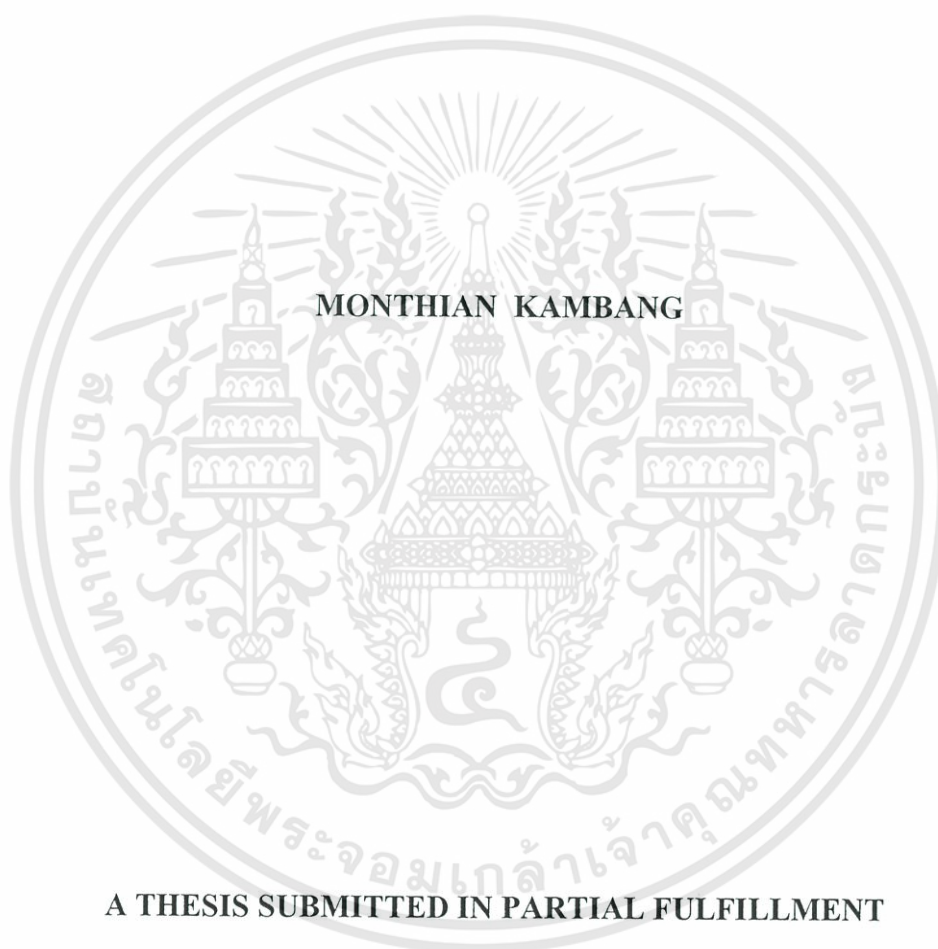
.b.....
.i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2551

KMITL-2008-ED-M-214-244

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**COMPETENCY BASED SKILL TRAINING VIA INTERNET
ON SOUND EDITING FOR SCIENCE INSTRUCTIONAL MEDIA**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2008

KMITL-2008-ED-M-214-244

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2008

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
Competency Based Skill Training Via Internet on Sound Editing for Science
Instructional Media

ชื่อนักศึกษา นายมณเฑียร กำบัง
รหัสประจำตัว 46065729
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	
รศ.ดร.รวิวรรณ	ชินะตระกูล	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	
ดร.เชื่น	แก้วยศ	
รศ.วิสุทธิ	สุนทรกนกพงศ์	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ 13 พฤษภาคม 2551 เวลา 08.00 น. เป็นต้นไป
สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....๑.....เดือน.....พฤษภาคม.....พ.ศ.๒๕๕๑.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอน วิทยาศาสตร์
นักศึกษา	นายมณเฑียร กำบัง
รหัสประจำตัว	46065729
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขา	การศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2551
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ โดยมีสมมติฐานว่าแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมใช้แบบเรียนฝึกความสามารถครั้งนี้ เป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในสาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ จากโรงเรียนแกนนำของ สสวท. 175 เขตพื้นที่การศึกษา จำนวน 20 คน ที่มีความสามารถใช้งาน Microsoft Windows ได้ มีอีเมลที่สามารถติดต่อได้ ไม่เคยใช้โปรแกรม Sound Recorder ที่ติดตั้งมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ในการตัดต่อเสียงมาก่อน และสมัครใจที่จะเข้าร่วมการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ มีคุณภาพตามการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.96$, S.D. = 0.55) ด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.65) และแบบวัดความสามารถทางการเรียนมีลักษณะแบบสำรวจรายการ ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีค่าเท่ากับ 1.00 และนำไปหาค่าความเชื่อมั่นได้เท่ากับ 1.00

ผลการวิจัยพบว่าแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 96.75/97.75$ ซึ่งไม่ต่ำกว่า 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

Thesis Title	Competency Based Skill Training Via Internet On Sound Editing For Science Instructional Media
Student	Mr. Monthian Kambang
Student ID.	46065729
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2008
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Ravewan Shinatrakool
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Lertlak Klinhom

ABSTRACT

The objective of this research was to develop competency based skill training module via internet on sound editing course for science instructional media. The efficiency value of this module E_1/E_2 (80/80) was set as the testing hypothesis for this training module.

Teachers who teach mathematics, science subject groups, design and technology or ICT were selected from IPST's leading schools in 175 education zone. The main criteria that required for all participated teachers in this research were the skill of using Microsoft Window, having their own email and lacking the experience of sound recording programme using that installed in Microsoft Windows. All 20 teachers who participated in this study were selected randomly based on their willing to join a research.

Competency based skill training module via internet on sound editing course for science instructional media was used as a tool for this research. It's quality was evaluated by the experts and found that both the content and the technical development were in good level ($\bar{X} = 3.96$, S.D. = 0.55 and $\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.65 respectively). The checklist competency assessment on the content validity value and inter rater reliability level were both equal to 1.00

It was found that the remedial competency based skill training via internet on sound editing module for science instructional media has efficiency value $E_1/E_2 = 96.75/97.75$ effectiveness, which is not less than that of expected values (80/80).

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือจาก รศ.ดร.วีวรรณ ชินะตระกูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้ความกรุณาแนะนำให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำในการแก้ไข ข้อบกพร่อง จนทำให้วิทยานิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชาและประเมินความสอดคล้องของแบบวัด ความสามารถทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้แก่ นายนิธิ สามารถ นายคูสิต สังข์ร่วมใจ และนายยุทธนันต์ หาญณรงค์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แก่ อาจารย์ สมเกียรติ ต้นดิวงส์วณิช นายณิม ทิพย์ผ่อง และนางแจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัมย์ ที่กรุณาให้ คำแนะนำเพื่อแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ให้ความรู้ความเข้าใจ ด้านการศึกษา เทคโนโลยี ตลอดจนข้อคิดต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการค้นคว้า และเป็นแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ให้ทุนสนับสนุน ผู้วิจัยในการศึกษา และการทำวิทยานิพนธ์ จนสำเร็จด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้บริหารทุกท่าน หัวหน้าสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ อดีตหัวหน้าสาขาออกแบบและพัฒนา อุปกรณ์ และรักษาการณ์หัวหน้าสาขาออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ ที่ให้การสนับสนุนในการจัดทำ วิทยานิพนธ์ จนสำเร็จด้วยดี

ขอขอบพระคุณกลุ่มตัวอย่างที่เสียสละเวลาเข้าร่วมการทดลอง จนทำให้ผู้วิจัยสามารถ จัดทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ทุกท่านที่ช่วยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกในการติดต่อที่เกี่ยวข้องกับการทำ วิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ตลอดจนพี่น้องของผู้วิจัย เพื่อนๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้เอ่ย นาม ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี

นายมณเฑียร กำบัง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 โครงการโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี	7
2.2 ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี	8
2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์	10
2.4 e-Learning	14
2.5 องค์ประกอบที่ต้องคำนึงในการพัฒนา e-Learning	22
2.6 การฝึกอบรม	27
2.7 สถานการณ์จำลอง	32
2.8 การวัดและประเมินผลการศึกษา	38
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	52
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	52
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	53
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	58
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	59
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	61
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	62
5.1 สรุปผลการวิจัย	62
5.2 อภิปรายผล	64
5.3 ข้อเสนอแนะ	65
บรรณานุกรม	67
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. แบบประเมินคุณภาพแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	70
ภาคผนวก ข. ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	74
ภาคผนวก ค. แบบวัดความสามารถทางการเรียน เรื่องการตัดต่อเสียง (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)	78
ภาคผนวก ง. แบบวัดความสามารถทางการเรียน เรื่องการตัดต่อเสียง (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)	106
ภาคผนวก จ. แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถทางการเรียน กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของกระบวนการ	121

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ฉ. แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถทางการเรียน กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของผลสัมฤทธิ์	127
ภาคผนวก ช. การวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดความสามารถทางการเรียน	132
ภาคผนวก ซ. คะแนนจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากแบบวัดความสามารถทางการเรียน	135
ภาคผนวก ฅ. คู่มือการใช้แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์	137
ประวัติผู้เขียน	150



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 เกณฑ์การแปลความหมายคุณภาพของแบบเรียนฝึกความสามารถ	55
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์	61
6.1 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ของแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์	75
6.2 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์	76
6.3 แสดงคะแนนจากผู้ประเมิน 2 ท่าน	133
6.4 แสดงคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากแบบวัดความสามารถทางการเรียน หลังจากการใช้แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์	136
6.5 อธิบายสัญลักษณ์ในบทเรียน ของส่วนเนื้อหา	144
6.6 อธิบายสัญลักษณ์ในบทเรียน ของบทสาริต	146
6.7 อธิบายสัญลักษณ์ในบทเรียน ของแบบฝึกทักษะ	148

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 รูปแบบของกระบวนการฝึกอบรม.....	31
2.2 ความสัมพันธ์ของส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์จำลอง	36
2.3 รูปแบบโปรแกรมสถานการณ์จำลองแบบเส้นตรงและแบบวัฏจักร	36
2.4 รูปแบบโปรแกรมสถานการณ์จำลองแบบซับซ้อน	37
6.1 หน้า Login เว็บ e-Learning ของ สสวท.	138
6.2 รายการบทเรียนที่ได้ลงทะเบียน และรอการยืนยัน	139
6.3 การยืนยันการเข้าสู่บทเรียน	139
6.4 หน้าหลักของผู้เรียน	140
6.5 สารบัญของบทเรียน	141
6.6 หน้าของบทเรียน ในส่วนเนื้อหา	143
6.7 หน้าของบทเรียน ในส่วนบทสาธิต	143
6.8 หน้าของบทเรียน ในส่วนแบบฝึกทักษะ	144
6.9 ลำดับขั้นตอนในบทเรียน ของส่วนเนื้อหา	145
6.10 ตัวอย่างลักษณะบทเรียน ของส่วนบทสาธิต	146
6.11 ตัวอย่างลักษณะบทเรียน ของส่วนแบบฝึกทักษะ	147
6.12 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเข้าบทเรียนของเครื่องคอมพิวเตอร์บางเครื่อง	148
6.13 หน้าต่าง Information Bar	149
6.14 Information Bar ที่ปรากฏอยู่ด้านบนของ Browser	149

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 ได้ให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษาของชาติ โดยกำหนดเจตนารมณ์ไว้อย่างชัดเจนที่จะให้การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาคน คู่มีครองสิทธิ สร้างความเสมอภาค ให้โอกาสกับทุกคนได้รับการศึกษาอย่างทั่วถึง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษา การจัดการกระบวนการเรียนรู้ การจัดหลักสูตรการศึกษาในระดับต่างๆ โดยเฉพาะการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นการศึกษาที่จัดไม่น้อยกว่าสิบสองปีก่อนระดับอุดมศึกษา ต้องจัดให้บุคคลมีสิทธิและโอกาสเสมอกัน ในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และให้คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองที่ดีของชาติ การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อและให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีหน้าที่จัดทำสาระของหลักสูตรตามวัตถุประสงค์ในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ (มาตรา 27)

กระบวนการเรียนการสอนในปัจจุบัน ครูจะมีบทบาทสำคัญที่สุด ซึ่งลักษณะการสอนของครูส่วนมากจะเน้นไปทางด้านการบรรยายเนื้อหาวิชาเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งในบางครั้งก็ยากที่จะอธิบายด้วยการบรรยายให้เข้าใจในเนื้อหาได้ การนำสื่อมาประกอบการเรียนการสอนนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะสื่อการเรียนจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ได้เรียนรู้สัมผัสกับสิ่งที่ป็นรูปธรรมมากขึ้น นอกเหนือจากการเรียนรู้เนื้อหาในตำรา สื่อการสอนจึงมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้ครูผู้สอนสามารถอธิบายให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาวิชาได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มีพันธกิจในการส่งเสริมสนับสนุนและประสานงานกับสถานศึกษาและหน่วยงานต่างๆ เป็นเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพสูงในการดำเนินงานจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ ทำให้คนไทยมีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ในระดับมาตรฐานสากล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 36) และมีหน้าที่หลักในการพัฒนาและส่งเสริมคุณภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี ซึ่งมีขอบข่ายงานครอบคลุมงานวิจัยพัฒนาหลักสูตร สื่อการเรียนการสอน การวัดประเมินผล การพัฒนาฝึกอบรมครู การกำหนดมาตรฐานการศึกษาในด้านต่างๆ ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวข้องกับภารกิจหลักของ สสวท. ตลอดจนการส่งเสริมและพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี

ในปัจจุบันโลกของข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อชีวิตประจำวันของผู้คนทั่วไป และด้วยความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาการด้านการสื่อสาร โทรคมนาคม และเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีเครือข่ายโยงใยไปทั่วโลก จนกลายเป็นยุคของโลกไร้พรมแดน สสวท. เห็นความสำคัญที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการ และส่งเสริมการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล เพื่อสนับสนุนการปฏิรูปการศึกษา และการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา และสถานที่ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2546 สสวท. ได้รับการสนับสนุนให้ริเริ่มโครงการหลัก 2 โครงการ คือ โครงการพัฒนาเครือข่ายฐานความรู้หลัก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาระบบสนับสนุนครู โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และโครงการจัดสร้างคลังข้อสอบวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เพื่อการสอบแบบออนไลน์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาระบบงานจัดการเรียนการสอนประสิทธิภาพสูงตามมาตรฐานสากล เพื่อให้การให้บริการการเรียนการสอน การฝึกอบรม ในรูปแบบที่เรียกว่า e-Training และเพื่อพัฒนาระบบงานจัดการทดสอบแบบออนไลน์ประสิทธิภาพสูงตามมาตรฐานสากล เพื่อให้บริการวัดผล และประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

ด้วย สสวท. มีภารกิจด้านหนึ่งในการให้การสนับสนุนครู ด้วยการให้การฝึกอบรมในด้านต่างๆ เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในการจัดฝึกอบรมแต่ละครั้ง จะพบกับอุปสรรคหลายด้าน เช่น เวลาในการฝึกอบรมที่ไม่ตรงกับเวลาว่างของครูผู้สอน ระยะเวลาในการเดินทางมายังสถานที่ที่ สสวท. จัดการฝึกอบรม ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้น ทั้งค่าใช้จ่ายด้านสถานที่ ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และในแต่ละปี สสวท. จำเป็นต้องเดินทางไปจัดฝึกอบรมตามศูนย์ต่างๆ ทั่วประเทศ เพื่อให้การอบรมแก่ครู โรงเรียนเอกชนนำไปอย่างทั่วถึงทั่วประเทศ ทำให้ลักษณะการให้การฝึกอบรมเป็นแบบซ้ำเดิมหลายครั้ง เป็นต้น

และด้วยระบบคอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่ สสวท. ได้จัดทำขึ้น มีระบบสนับสนุนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (e-Learning) ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะใช้ระบบดังกล่าวช่วยในการสร้างแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในสาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้การอบรมดังกล่าวสามารถทำได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ แก่ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในสาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียง สำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพ

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียง สำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำกระบวนการพัฒนา CBT : Computer Based Training (ไพโรจน์ ตีรณชานกุล. 2543 : 21-25) ใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียง สำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)
2. การออกแบบ (System Design)
3. พัฒนาคอร์สแวร์ (Courseware Development)
4. ทดลองใช้บทเรียน (Software Implementation)
5. ประเมินคุณภาพบทเรียน (Software Evaluation)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในสาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ จากโรงเรียนแกนนำของ สสวท. 175 เขตพื้นที่การศึกษา

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในสาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ จากโรงเรียนแกนนำของ สสวท. 175 เขตพื้นที่การศึกษา จำนวน 20 คน คัดเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จากผู้ที่มีคุณสมบัติดังนี้

1. มีความสามารถใช้งาน Microsoft Windows ได้
2. มีอีเมลที่สามารถติดต่อได้
3. ไม่เคยใช้โปรแกรม Sound Recorder ที่ติดตั้งมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ในการตัดต่อเสียงมาก่อน
4. สนใจที่จะเข้าร่วมการทดลอง

1.5.3 แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ พัฒนามนระบบสนับสนุนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (e-Learning) ของ สสวท.

1.5.4 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา คือ ประสิทธิภาพของแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. ครูผู้สอน หมายถึง ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในสาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ ทุกช่วงชั้น

2. สาขาวิชา หมายถึง สาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์รากฐาน สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สาขาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษา สาขาเคมี สาขาฟิสิกส์ สาขาชีววิทยา สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ และโครงการพิเศษอื่นๆ ของ สสวท.

3. การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการให้ความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาการตัดต่อเสียง สำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปใช้เป็นสื่อประกอบการสอนกลุ่มสาระ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในสาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

4. ผู้เข้ารับการฝึกอบรม หรือผู้เรียน หมายถึง ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในสาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

5. แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนที่พัฒนาขึ้นบนระบบสนับสนุนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (e-Learning) ของ สสวท. เพื่อใช้ฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในสาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ ในเรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

6. ประสิทธิภาพของแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ซึ่งวัดจากความสามารถทางการเรียนจากการใช้แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80 โดยที่

80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ประสิทธิภาพของขบวนการ เป็นคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ที่กลุ่มตัวอย่างทำได้จากแบบวัดความสามารถทางการเรียนในแต่ละหน่วยรวมกัน

80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เป็นคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ที่กลุ่มตัวอย่างทำได้จากแบบวัดความสามารถทางการเรียนหลังจากเข้าเรียนครบทุกหน่วย

7. เกณฑ์ที่กำหนด หมายถึง ผู้เข้ารับการประเมินความสามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้องและเป็นไปตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากผลการวัดความสามารถ โดยใช้แบบวัดความสามารถทางการเรียน

8. แบบวัดความสามารถทางการเรียน หมายถึง แบบวัดความสามารถการฝึกภาคปฏิบัติที่ใช้ในการวัดความสามารถของผู้เรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มีผลงานวิจัย หรืองานเขียนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือทฤษฎี ดังต่อไปนี้

2.1 โครงการโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2 ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี

2.2.1 ระบบงานจัดการเรียนการสอน e-Learning (โครงการพัฒนาเครือข่าย ฐานความรู้หลัก)

2.2.2 ระบบงานจัดการทดสอบแบบออนไลน์ (โครงการจัดสร้างคลังข้อสอบ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เพื่อการสอบแบบออนไลน์)

2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

2.4 e-Learning

2.4.1 ประวัติความเป็นมาของ e-Learning

2.4.2 นิยามและความหมายของ e-Learning

2.4.3 ลักษณะสำคัญของ e-Learning

2.4.4 ข่ายงาน (Framework) ของ e-Learning

2.4.5 ส่วนประกอบของ e-Learning

2.4.6 ปัญหาและอุปสรรคของ e-Learning

2.5 องค์ประกอบที่ต้องคำนึงในการพัฒนา e-Learning

2.5.1 จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective)

2.5.2 วิธีการสอน (Instruction Method)

2.5.3 สื่อที่ใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหา

2.5.4 ลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

2.5.5 คุณสมบัติของผู้เรียน

2.5.6 คุณสมบัติของผู้สอน

2.5.7 ประสิทธิภาพของระบบเครือข่ายสารสนเทศ

2.5.8 ระบบบริหารจัดการเรียนการสอน (Learning Management System, LMS)

2.6 การฝึกอบรม

2.6.1 ความหมาย

2.6.2 จุดมุ่งหมายของการฝึกอบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.6.3 ประเภทของการฝึกอบรม
- 2.6.4 กระบวนการฝึกอบรม
- 2.6.5 ประโยชน์ของการฝึกอบรม

2.7 สถานการณ์จำลอง

- 2.7.1 ประเภทของสถานการณ์จำลอง
- 2.7.2 องค์ประกอบของสถานการณ์จำลอง

2.8 การวัดและประเมินผลการศึกษา

- 2.8.1 ความหมายของการวัดผลและการประเมินผลการศึกษา
- 2.8.2 ขอบเขตของการวัดผลทางการศึกษา
- 2.8.3 แบบประเมิน
- 2.8.4 การสร้างมาตราส่วนประมาณค่า
- 2.8.5 การวัดภาคปฏิบัติ

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 โครงการโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มีเจตนารมณ์ในการปฏิรูปการศึกษาทั้งระบบ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในฐานะหน่วยงานที่รับผิดชอบหลักสูตร และการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ได้ดำเนินงานด้านดังกล่าวที่สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษา โดยเฉพาะการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงได้ริเริ่มโครงการโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา เริ่มจากปีงบประมาณ 2545 มีโรงเรียนแกนนำรุ่นแรก 169 โรงเรียน จากสังกัดกรมสามัญศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

สสวท. ยังได้ดำเนินโครงการความร่วมมือเป็นเครือข่ายทางวิชาการกับคณะวิทยาศาสตร์ 24 มหาวิทยาลัยของรัฐ เพื่อร่วมกันพัฒนาคุณภาพการศึกษาวissenschaft คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีด้วย โดยมีการลงนามในบันทึกความเข้าใจเมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2544 การดำเนินงานดังกล่าวนี้ คณะวิทยาศาสตร์ได้คัดเลือกโรงเรียนทั้งระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษาที่อยู่ในพื้นที่รับผิดชอบจำนวนหนึ่ง ในปีการศึกษา 2545 มีโรงเรียนแกนนำของคณะวิทยาศาสตร์ 24 มหาวิทยาลัยรวมทั้งสิ้น 145 โรงเรียน

สำหรับปีการศึกษา 2546 สสวท. ได้เพิ่มจำนวนโรงเรียนแกนนำให้ครอบคลุม 175 เขตพื้นที่การศึกษา ทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาอย่างน้อยระดับละ 1-2 โรงเรียนทุกเขตพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครอบคลุมทุกสังกัด และคณะวิทยาศาสตร์ของบางมหาวิทยาลัยก็ได้เพิ่มจำนวนโรงเรียนแกนนำด้วย ในปี 2546 สสวท. ยังขยายเครือข่ายทางวิชาการกับคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคณะครุศาสตร์ของสถาบันราชภัฏทั่วประเทศอีกด้วย การทำงานเป็นเครือข่ายเช่นนี้จะทำให้โรงเรียนทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคมีสถาบันอุดมศึกษาทำหน้าที่ให้ความช่วยเหลือทางวิชาการและพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้เป็นไปตามเป้าหมายของการปฏิรูปการศึกษา

สสวท. และคณะวิทยาศาสตร์ทั้ง 24 มหาวิทยาลัยร่วมกับโรงเรียนแกนนำได้ดำเนินกิจกรรมพัฒนาทางวิชาการด้านหลักสูตร การเรียนการสอน การวัดและประเมินผล สื่อการเรียนการสอน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอนให้กับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์โดยใช้โรงเรียนแกนนำเป็นฐาน เพื่อขยายผลสู่ครูทั้งโรงเรียนเป็นแบบ whole school approach และขยายผลสู่โรงเรียนอื่นๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์โครงการ โรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

1. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้มีโรงเรียนที่เป็นแกนนำด้านหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่สามารถเป็นศูนย์การเรียนรู้สำหรับบริการทางวิชาการแก่โรงเรียนในท้องถิ่น
2. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีได้เพิ่มพูนศักยภาพทางวิชาการด้านเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
3. เพื่อเสนอแนะและสนับสนุนให้โรงเรียนมีวัสดุอุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน ห้องปฏิบัติการ รวมถึงการจัดบริเวณโรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี

2.2 ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. เป็นองค์กรอิสระในกำกับกระทรวงศึกษาธิการ มีหน้าที่หลักในการพัฒนาและส่งเสริมคุณภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี ซึ่งมีขอบข่ายงานครอบคลุมงานวิจัยพัฒนาหลักสูตร สื่อการเรียนการสอน การวัดประเมินผล การพัฒนาฝึกอบรมครู การกำหนดมาตรฐานการศึกษาต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกิจหลักของสถาบันฯ ตลอดจนการส่งเสริมและพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในการดำเนินการกิจดังกล่าว สสวท. ถือเป็นนโยบายสำคัญที่จะนำเทคโนโลยี

สารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการ และส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้ประโยชน์ทางการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล เพื่อสนับสนุนการปฏิรูปการศึกษา และการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา และสถานที่

ในปีงบประมาณ 2546 สสวท. ได้รับการสนับสนุนให้ริเริ่มโครงการหลัก 2 โครงการคือ

1. โครงการพัฒนาเครือข่ายฐานความรู้หลัก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาระบบสนับสนุนครูโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และ

2. โครงการจัดสร้างคลังข้อสอบวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เพื่อการสอบแบบออนไลน์ การดำเนินงานทั้งสองโครงการนี้ จำเป็นต้องมีระบบคอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์ระบบงาน ระบบคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) เครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer) อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ต่างๆ (Peripherals) ระบบเครือข่าย (Network) โปรแกรมระบบ และโปรแกรมสนับสนุนการทำงานของระบบต่าง ๆ (Hardware & System Software) และระบบงานคอมพิวเตอร์ (Application Software) ประกอบด้วยระบบงานสำเร็จรูป (Software Package) ระบบงานสำเร็จรูปที่ดัดแปลง (Modified Software Package) และระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ (Custom Development) โดยระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนาระบบงานจัดการเรียนการสอน ประสิทธิภาพสูงตามมาตรฐานสากล เพื่อให้บริการการเรียนการสอน การฝึกอบรม ในรูปแบบที่เรียกว่า e-Training สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ และเพื่อพัฒนาระบบงานจัดการทดสอบแบบออนไลน์ ประสิทธิภาพสูงตามมาตรฐานสากล เพื่อให้บริการวัดผล และประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์

2.6.1 ระบบงานจัดการเรียนการสอน e-Learning (โครงการพัฒนาเครือข่ายฐานความรู้หลัก)

1. ใช้ระบบปฏิบัติการ LINUX หรือ UNIX และรองรับการเชื่อมต่อกับระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล RDBMS ตามมาตรฐาน SQL เช่น Oracle, My SQL

2. เป็นระบบที่ต้องทำงานกับ Browser: Internet Explorer ได้ในลักษณะ Internet based, Intranet based

3. มีโปรแกรมที่สามารถแปลงเนื้อหาบทเรียนจากระบบ (on-line) ลงสู่ซีดี-รอม (off-line) เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้เรียนบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่ได้เชื่อมต่อกับระบบ และสามารถนำเนื้อหาบทเรียนเหล่านั้นกลับขึ้นสู่ระบบได้โดยง่าย

4. เป็นระบบบริหารจัดการเรียนการสอนแบบ Online Learning โดยสามารถรองรับ ผู้เรียนที่ลงทะเบียนเรียนในแต่ละหลักสูตรได้ไม่จำกัดจำนวนในลิขสิทธิ์การใช้งาน (Software License)

5. สามารถรองรับการสร้างผู้เรียน ลบผู้เรียน และสมัครเข้าเรียนในแต่ละหลักสูตรแบบ Batch Transfer

6. ระบบรองรับภาษาต่าง ๆ ทั้ง ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาอื่นๆ ตามมาตรฐาน ISO 10640 และ/หรือ UTF8 ทั้งในส่วนของเมนูระบบ หลักสูตร ชื่อ กิจกรรม ตลอดจนเนื้อหาการเรียนการสอน

7. มี Utilities ของระบบ เช่น Calendar, Schedule, Navigation Bars, Search เนื้อหาจากเอกสารในแฟ้มประเภท Word, Power Point ในระบบบริหารจัดการเรียนการสอน

ระบบประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ดังต่อไปนี้

1. ระบบบริหารการเรียนรู้ (Learning Management System (LMS))
2. ระบบบริหารจัดการเนื้อหาหลักสูตร (Content Management System (CMS))
3. ระบบบริหารจัดการแบบทดสอบ (Test Management System (TMS))

2.6.2 ระบบงานจัดการทดสอบแบบออนไลน์ (โครงการจัดสร้างคลังข้อสอบวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เพื่อการสอบแบบออนไลน์)

มีคุณสมบัติดังนี้

1. ใช้ระบบปฏิบัติการ LINUX หรือ UNIX
2. ระบบรองรับการใช้งานแบบไม่จำกัดจำนวนลิขสิทธิ์ผู้ใช้
3. สามารถทำงานกับ Browser Internet Explorer ได้ในลักษณะ Internet Based, Intranet Based
4. รองรับการจัดเก็บข้อสอบมาตรฐานทั้งแบบเลือกตอบและแบบเขียนตอบ เพื่อใช้ในการจัดสอบที่สร้างเป็นแบบคู่ ขนาน ไม่น้อยกว่า 25 ชุด ปริมาณข้อสอบที่รองรับไม่น้อยกว่า 25,000 ข้อ ของข้อสอบเลือกตอบ และ 5000 ข้อ ของข้อสอบเขียนตอบ ข้อสอบแต่ละข้อจะกำกับไว้ด้วยมาตรฐานการเรียนรู้ระดับพฤติกรรมที่ต้องการจัดระดับความยากง่าย อำนาจจำแนก และ Equating Factor ลักษณะของข้อสอบเป็นได้ทั้ง Text และ Graphic

ระบบนี้ประกอบด้วย 3 ส่วนหลักดังนี้

1. ระบบบริหารและจัดการคลังข้อสอบ
2. ระบบบริหารและจัดการสอบ
3. ระบบสรุปและวิเคราะห์การสอบ และ ผลการสอบ

2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ (Competency Based Skill Training (CBST)) มีรายละเอียดดังนี้ (พิชัย สดภิบาล. 2543 : 3-10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 ความหมายทั่วไป

ระบบการฝึกแบบ CBST นั้นจะมีความหมายในตัวของมันเอง กล่าวคือ CBST เป็นระบบซึ่งแต่ละสาขาวิชาจะถูกย่อยทักษะ และความสามารถย่อยๆ ซึ่งผู้รับการฝึกแต่ละคนจำเป็นต้องปฏิบัติ และมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนกับระบบการฝึกแบบปัจจุบันที่เน้นให้ผู้รับการฝึกได้รับองค์ความรู้ โดยสะท้อนผลคะแนนที่ได้รับและแบบทดสอบความรู้ต่างๆ

2.3.2 ลักษณะของโปรแกรมการฝึกระบบ CBST

1. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเรียนรู้อะไร

ในการฝึกอบรมระบบ CBST นั้นผู้เข้ารับการอบรมจะฝึกตามวัตถุประสงค์ของการฝึกซึ่งจะสอดคล้องและเป็นไปตามหน้าที่การงานในตำแหน่งงาน ในสาขาวิชาชีพที่ต้องการจะฝึก (โดยปกติแล้ววัตถุประสงค์ของการฝึกที่สามารถปฏิบัติได้ จะเรียกว่า ทักษะความสามารถงาน)

1.1 ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะเรียกว่ากลุ่มเป้าหมาย

1.2 วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมคือ พฤติกรรมที่ได้รับการเรียนรู้และสามารถปฏิบัติเข้าได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ วัตถุประสงค์ต้องวัดและสังเกตการณ์ได้

1.3 เงื่อนไขของการฝึกจะถูกใช้ในการวัดความสำเร็จของวัตถุประสงค์ จะต้องถูกแสดงไว้อย่างชัดเจน

1.4 ต้องมีการตั้งระดับความสำเร็จ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วอาจวัดตามเปอร์เซ็นต์ของงานที่เสร็จสมบูรณ์

2. ผู้เข้ารับการอบรมจะเรียนรู้ได้อย่างไร

การฝึกอบรมในระบบ CBST จะต้องมีการจัดชุดฝึกที่มีคุณภาพและได้รับการออกแบบมาอย่างดี โดยที่ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นศูนย์กลางของการฝึกทั้งหมด ซึ่งสิ่งนี้จะประกอบด้วยสื่อการฝึกและกิจกรรมการฝึกต่างๆที่สามารถให้ผู้เข้ารับการฝึกเรียนรู้แต่ละทักษะได้จนครบถ้วนทั้งหมด ซึ่งสื่อฝึกนั้นๆ จะต้องได้รับการทดสอบและปรับปรุงอย่างรอบคอบก่อนนำไปใช้ เป็นต้นว่า

2.1 บทเรียน/สื่อการฝึก โมดูลฝึก (module) ถูกพัฒนาหลากหลายรูปแบบ เช่น เอกสารหรือสื่อที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์

2.2 บทเรียน/สื่อการฝึก โมดูลฝึก (module) ถูกออกแบบมาเพื่อผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคลสามารถฝึกได้ด้วยตัวเอง เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคลสามารถเริ่ม หยุด เร่ง ทำซ้ำ หรือฝึกให้ช้าลง ได้ตามที่ต้องการ

2.3 ผู้เข้ารับการฝึกจะฝึกอบรมจาก โมดูล (training module) ย่อยๆก่อนต่อไปเรื่อยๆ เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง และจบการฝึกอบรมโดยการผ่านการทดสอบแต่ละรายการ ความสามารถที่กำหนดไว้

2.4 ณ ช่วงเวลาหนึ่งผู้เข้ารับการฝึกจำนวนหนึ่งอาจทำการฝึกหลายๆชุดฝึกที่แตกต่างกันออกไป โดยแต่ละคนจะได้เรียนรู้องค์ความรู้และทักษะที่แตกต่างกันและมีความก้าวหน้าในการฝึกไม่เท่ากัน โดยขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละคน

2.5 ครูฝึกจะคอยให้คำแนะนำ สนับสนุน และแจ้งผลการฝึกอบรมแก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมตลอดเวลาการฝึก เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถทำการแก้ไขปรับปรุงการปฏิบัติการขณะที่สำเร็จการฝึกในแต่ละโมดูล

3. เมื่อผู้เข้ารับการฝึก ฝึกตามความสามารถย่อยทีละอย่าง

ในการฝึกระบบ CBST วัสดุฝึกที่เหมาะสมจะได้รับการจัดเตรียมไว้สำหรับผู้เข้ารับการฝึก รวมทั้งมีการจัดเวลาให้ฝึกอย่างเพียงพอ (ภายในเวลาที่สมควร เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถเรียนรู้ความสามารถย่อยต่างๆ หรือกลุ่มความสามารถย่อยนั้นๆ ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ก่อนที่จะเข้าไปฝึกชุดฝึกต่อไป วิธีการดังกล่าวนี้ก่อให้เกิดความยืดหยุ่นสูง ทั้งนี้ครูฝึกจะไม่มี ความจำเป็นที่จะต้องบรรยายให้กับผู้เข้ารับการฝึกอีกต่อไป

4. ทำไมต้องประเมินผลของผู้เข้ารับการฝึก

ในระบบนี้ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคลจะถูกฝึกอบรมตามวัตถุประสงค์หลัก วัตถุประสงค์ย่อย หรือทักษะความสามารถย่อยต่างๆ ให้มีความเชี่ยวชาญในระดับสูงและการฝึกปฏิบัติต่างๆ จะทำในสภาพแวดล้อมที่คล้ายการทำงานในสถานประกอบการจริง เมื่อผู้เข้ารับการฝึกสามารถปฏิบัติได้ตามวัตถุประสงค์แล้วจึงสามารถผ่านขึ้นไปยังวัตถุประสงค์ต่อไปได้ ระบบการประเมินผลนี้แตกต่างจากระบบที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งการประเมินผลแบบรวมทั้งชั้น ในระบบ CBST นั้นการประเมินผลจะทำโดยเทียบบรรทัดฐานที่ตั้งไว้ตายตัว

2.3.3 ประโยชน์ของการฝึกแบบ CBST

1. ฝึกอบรมให้ตรงกับความต้องการของแต่ละคน

เป็นที่เข้าใจกันมานานแล้วในหมู่บุคลากรฝึกว่า การฝึกอบรมให้ตรงกับความต้องการของผู้เข้ารับการฝึกแต่ละคนเป็นสิ่งที่สำคัญ หากแต่ครูฝึกยังคงเคยชินกับวิธีการฝึกแบบดั้งเดิมโดยใช้การบรรยายและการสั่งงานเป็นกลุ่ม จึงทำให้ความพยายามของผู้ที่ริเริ่มต้องล้มเหลวไป อย่างไรก็ตามการฝึกอบรมของหลายๆศูนย์และสถาบันการฝึกได้มีการเปลี่ยนแปลงไปสู่การฝึกตามความต้องการของผู้เข้ารับการฝึกและการฝึกโดยให้ผู้เข้ารับการฝึกรับผิดชอบการฝึกของตนเอง หลักสูตรการฝึกได้ถูกแตกออกเป็นทักษะหรือความสามารถย่อยหลักๆ และเรียบเรียงเข้าเป็นชุดหรือโมดูลที่ผู้เข้ารับการฝึกสามารถฝึกได้ด้วยตนเองตามความสามารถย่อยที่สัมพันธ์กันในแต่ละระดับของวัตถุประสงค์ การฝึก และประสบผลสำเร็จตามความสามารถหรือทักษะที่ได้กำหนดไว้ได้ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในองค์กร ทำให้การนำเสนอและการเก็บข้อมูลของระบบ CBST ง่ายขึ้น ในเวลา

นี้การเพิ่มเติมเสียงและรูปภาพ โดยใช้คอมพิวเตอร์สื่อผสม (Multimedia) เข้ามาร่วมในการฝึกสร้างความตื่นตัวสนใจให้กับผู้เข้ารับการฝึกอย่างไม่เคยเป็นมาก่อน

2. ลดต้นทุน

ในขณะที่ค่าใช้จ่ายของการให้ครูฝึกขึ้นสอนหน้าชั้นเรียน เพื่อสอนผู้เข้ารับการฝึกทั้งกลุ่มเพิ่มขึ้น ซึ่งก่อนหน้าการฝึกอบรมเป็นรายบุคคลและการฝึกโดยใช้คอมพิวเตอร์มีค่าใช้จ่ายที่สูงเกินกว่าที่จะนำมาใช้ในองค์กรขนาดเล็กหรือกลาง มีเพียงองค์กรขนาดใหญ่เท่านั้นที่ใช้ แต่ในขณะนี้การฝึกอบรมเป็นรายบุคคล โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นทางเลือกที่มีค่าใช้จ่ายต่ำเมื่อเทียบกับการฝึกโดยใช้ครูฝึก ความต้องการที่จะลดค่าใช้จ่ายของการฝึกลงทำให้องค์กรต่างๆ หันมาใช้ระบบการฝึกแบบ CBST และ CBT การฝึกโดยระบบนี้มีประโยชน์มากในการลดค่าใช้จ่ายลง โดยเฉพาะเมื่อต้องฝึกคนจำนวนมากและผู้เข้ารับการอบรมกระจายอยู่ในพื้นที่ต่างๆ

3. ปรับปรุงคุณภาพการฝึก

การฝึกอบรมระบบ CBST และ CBT ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นอย่างมีคุณภาพนั้นได้รับการพิสูจน์แล้วว่าก่อให้เกิดผลสำเร็จมากกว่าให้ครูฝึกขึ้นสอนหน้าชั้น ซึ่งส่วนหนึ่งมาจากการออกแบบสื่อการสอนให้มีความกระชับ และการนำเสนอที่สอดคล้องต่อเนื่องกัน ตลอดทั้งชุดฝึกการฝึกระบบ CBST สามารถทำให้ผู้เข้ารับการฝึกทุกคนได้รับการฝึกอบรมที่มีคุณภาพสูงเท่ากันตลอดการฝึก ซึ่งระบบระบบการฝึกอบรมโดยให้ครูฝึกที่มีประสบการณ์ ความสามารถ และแรงจูงใจ ไม่สามารถทำได้ และในการสอนเป็นกลุ่มจะมีผู้เข้ารับการฝึกเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่สามารถเรียนรู้ทักษะความสามารถได้ทั้งหมด หากแต่อีกหลายคนจะผ่านการฝึกโดยที่เรียนรู้ทักษะเพียงบางอย่างเท่านั้น และยังมีอีกส่วนใหญ่ที่ไม่สามารถผ่านการทดสอบได้ และต้องออกจากการฝึกไป ระบบการฝึกแบบ CBST เป็นระบบที่ไม่มีการจำกัดการเข้าและออกจากระบบ ซึ่งให้ออกาสผู้เข้ารับการฝึกทุกคนเรียนรู้ทักษะโดยหลายวิธีการ เช่น ติดตามผลการฝึกของตัวเองหรือทบทวน แก้ไขจุดบกพร่องจนกว่าจะสามารถผ่านเกณฑ์ทักษะได้

4. เก็บและแก้ไขข้อมูลได้ง่าย

ความยุ่งยากที่เพิ่มขึ้นมาของการที่ผู้เข้ารับการฝึกมีความเร็วในการพัฒนาไม่เท่ากัน การที่ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละคนทำการฝึกทักษะที่ต่างกัน รวมทั้งที่ผู้เข้ารับการฝึกสามารถเข้าและออกจากโปรแกรมการฝึกอย่างอิสระ ก่อให้เกิดความจำเป็นที่จะต้องมียระบบการเก็บข้อมูลแบบใหม่ ระบบซึ่งจะสามารถติดตามการฝึกทักษะที่ซับซ้อนทุกขั้นตอน CBST สามารถจัดเก็บข้อมูลของผู้เข้ารับการฝึกได้อย่างเป็นระบบ และสามารถปรับเปลี่ยนได้ง่าย จึงเป็นการดีสำหรับการติดตามผลของผู้เข้ารับการฝึก ไม่ว่าจะป็นรูปแบบเอกสาร หรือในระบบคอมพิวเตอร์

5. ศูนย์ทรัพยากร แหล่งอุปกรณ์การเรียนรู้

ในขณะที่ระบบ CBST ได้ถูกปรับเข้าไปใช้ในสถาบันและศูนย์ฝึกอบรมทักษะฝีมือ บทบาทของการให้คำแนะนำและการชี้แนวทางจะมีมากขึ้น การประเมินผลอาชีพและการให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำปรึกษาในเรื่องงานจะมีความสำคัญต่อการเลือกงานและอาชีพ นอกจากนี้ก็ยังมีกรขยายทางเลือกเพื่อการฝึกอบรมฯ ให้กับผู้เข้ารับกรฝึก เมื่อคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงนี้แล้วก็จะเห็นได้ว่าครูฝึกอาจมีงานเพิ่มมากขึ้น เพราะฉะนั้น ศูนย์ทรัพยากร แหล่งอุปกรณ์ การเรียนรู้จึงได้รับการจัดตั้งขึ้นภายในองค์กรเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและวัสดุต่างๆ สำหรับเหล่าครูฝึก

2.4 e-Learning

2.4.1 ประวัติความเป็นมาของ e-Learning

การพัฒนาของ e-Learning นั้น เริ่มตั้งแต่ในช่วง 1960-1990 ซึ่งในช่วงดังกล่าวจะเรียกว่า CBT/CBI เมื่อผ่านปี 1994 มาแล้วอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนแบบใหม่อย่างเต็มรูปแบบมากขึ้น จึงทำให้เกิดคำว่า e-Learning เป็นจุดเริ่มต้นของยุคสำหรับการเชื่อมต่อโดยใช้ Internet ซึ่งมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วจนกระทั่งเกิดกระแสอย่างรุนแรง ทั้งในโลกธุรกิจและสังคมอันเป็นจุดที่เรียกว่ายุค “e” ซึ่งเป็นยุคใหม่ที่จะอยู่คู่กับเราตลอดไป ถ้านับเวลาก็เป็นเพียง 8 ปีแรกของยุค “e” แต่ก็มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตแล้วถึงพันล้านคน

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2547 : 32-33) ได้กล่าวถึง e-Learning ในประเทศไทยไว้ว่า ประเทศไทยได้มีการนำคอมพิวเตอร์ มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างสื่อการเรียน การถ่ายทอดความรู้เป็นระยะเวลาานพอสมควร โดยอาจจะนับได้ว่า จุดเริ่มต้นตั้งแต่การใช้คอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน วิชาคอมพิวเตอร์ จากนั้นก็มีการสร้างสื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ แทนที่เอกสารหนังสือ ที่เรียกว่า สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (Computer Aided Instruction) ซึ่งมีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องมือให้เลือกใช้งานได้หลากหลาย ทั้งที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการดอส เช่น โปรแกรมจุฬาซีเอไอ (Chula CAI) ที่พัฒนาโดยแพทย์จากคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, โปรแกรม ThaiTas ได้รับการสนับสนุนจาก ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ รวมถึงซอฟต์แวร์สำเร็จรูปจากต่างประเทศ เช่น ShowPartnet F/X, ToolBook, Authorware

ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตได้พัฒนาเติบโตอย่างรวดเร็ว และได้ก้าวมาเป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญ ที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน การฝึกอบรม รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ โดยพัฒนา CAI เดิมๆ ให้เป็น WBI (Web Based Instruction) หรือการเรียนการสอนผ่านบริการเว็บเพจ ส่งผลให้ข้อมูลในรูปแบบ WBI สามารถเผยแพร่ได้รวดเร็ว และกว้างไกลกว่าสื่อ CAI ปกติ ทั้งนี้ก็มาจากประเด็นสำคัญอีก 2 ประการ

ประเด็นแรกได้แก่ สามารถประหยัดเงินที่ต้องลงทุนในการจัดหาซอฟต์แวร์สร้างสื่อ (Authoring Tools) ไม่จำเป็นต้องซื้อโปรแกรมราคาแพงๆ มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างสื่อการเรียนการสอน เพราะสามารถใช้ NotePad ที่มาพร้อมกับ Microsoft Windows ทุกรุ่น หรือ Text

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Editor ใดๆ ก็ได้ลงรหัส HTML (HyperText Markup Language) สร้างเอกสาร HTML ที่มีลักษณะการถ่ายทอดความรู้ด้านการศึกษา

ประเด็นที่สองเนื่องจากคุณสมบัติของเอกสาร HTML ที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งข้อความ ภาพ เสียง VDO และสามารถสร้างจุดเชื่อมโยงไปตำแหน่งต่างๆ ได้ตามความต้องการของผู้พัฒนา ส่งผลให้การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ WBI เป็นที่นิยมอย่างสูง และได้รับการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบมาเป็นที่การเรียนการสอนในรูปแบบ e-Learning (Electronic Learning) ซึ่งกำลังได้รับความนิยมอย่างสูงในปัจจุบัน

สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ e-Learning สามารถกล่าวได้ว่าเป็นรูปแบบที่พัฒนาต่อเนื่องมาจาก WBI โดยมีจุดเริ่มต้นจากแผนเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาของชาติ สหรัฐอเมริกา (The National Educational Technology Plan 1996) ของกระทรวงศึกษาธิการสหรัฐอเมริกา ที่ต้องการพัฒนารูปแบบการเรียนของนักเรียนให้เข้ากับศตวรรษที่ 21 การพัฒนาระบบการเรียนรู้จึงมีการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาช่วยเสริมอย่างเป็นจริงเป็นจัง ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่า e-Learning คือการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะบริการด้านเว็บเพจเข้ามาช่วยในการเรียนการสอน การถ่ายทอดความรู้ และการอบรม ทั้งนี้สามารถแบ่งยุคของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้ ดังนี้

ยุคคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและฝึกรอบรม (Instructor Led Training Era) เป็นยุคที่อยู่ในช่วงเริ่มใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษา จนถึงปี ค.ศ. 1983

ยุคมัลติมีเดีย (Multimedia Era) อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1984 - 1993 ตรงกับช่วงที่มีการใช้ Microsoft Windows 3.1 อย่างกว้างขวาง มีการใช้ซีดีรอมในการเก็บบันทึกข้อมูล มีการใช้โปรแกรม PowerPoint สร้างสื่อนำเสนอ ทั้งทางธุรกิจ และการศึกษา โดยนำมาประยุกต์สร้างสื่อการสอน บทเรียน พร้อมบันทึกในแผ่นซีดี สามารถนำไปใช้สอนและเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่มีความสะดวก

ยุคเว็บเริ่มต้น (Web Infancy) อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1994 - 1999 มีการนำเทคโนโลยีเว็บเข้ามาเป็นบริการหนึ่งของอินเทอร์เน็ต มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเว็บสร้างบทเรียนช่วยสอนและฝึกรอบรม รวมทั้งเทคโนโลยีมัลติมีเดียบนเว็บ

ยุคเว็บใหม่ (Next Generation Web) เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 เป็นต้นไป มีการนำสื่อข้อมูลและเครื่องมือต่างๆ มาประยุกต์สร้างบทเรียน เป็นการก้าวสู่ระบบ e-Learning อย่างแท้จริง

2.4.2 นิยามและความหมายของ e-Learning

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2547 : 32-33) ได้กล่าวไว้ว่า ความหมายของ e-Learning ยังไม่สามารถสรุปแน่ชัดลงไปได้ จึงขอยกคำจำกัดความจากแหล่งอื่นๆ มาประกอบ เพื่อเป็นแนวทางในการตีความหมายต่อไป

เว็บไซต์ <http://www.capella.edu/elearning> (อ้างใน บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ 2547 : 33) ได้ให้ความหมายว่า "นวัตกรรมทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงวิธีเรียนที่เป็นอยู่เดิม เป็นการเรียนที่ใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้า เช่น อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต ดาวเทียม วิดีโอเทป แผ่นซีดี ฯลฯ ดังนั้นจึงหมายถึงการเรียนทางไกล การเรียนผ่านเว็บ ห้องเรียนเสมือนจริง ซึ่งมีจุดเชื่อมโยงคือ เทคโนโลยีการสื่อสารเป็นสื่อกลางของการเรียนรู้"

Krutus (อ้างใน บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ 2547 : 33) กล่าวว่า "e-Learning เป็นรูปแบบของเนื้อหาสาระที่สร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูป ที่อาจใช้ซีดีรอม เป็นสื่อกลางในการส่งผ่าน หรือใช้การส่งผ่านเครือข่ายภายใน หรืออินเทอร์เน็ต ทั้งนี้อาจจะอยู่ในรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยการฝึกอบรม (Computer Based Training: CBT) และการใช้เว็บเพื่อการฝึกอบรม (Web Based Training: WBT) หรือการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมก็ได้"

Campbell (อ้างใน บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ 2547 : 33) ได้ให้ความหมายว่า "e-Learning เป็นการใช้นโยบายที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สร้างการศึกษาที่มีปฏิสัมพันธ์ และการศึกษาที่มีคุณภาพสูง ที่ผู้คนทั่วโลกมีความสะดวก และสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ไม่จำกัดสถานที่และเวลา เป็นการเปิดประตูการศึกษาตลอดชีวิตให้กับประชากร"

ถนนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาจรัสแสง (อ้างใน บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ 2547 : 33) จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ให้คำจำกัดความไว้ 2 ลักษณะ คือ

ลักษณะแรก e-Learning หมายถึง การเรียนเนื้อหา หรือสารสนเทศสำหรับการสอน หรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งใช้เทคโนโลยีการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนต่างๆ

ลักษณะที่สอง e-Learning คือ การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือสัญญาณโทรทัศน์ สัญญาณดาวเทียม

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ (อ้างใน บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ 2547 : 33) ผู้อำนวยการโครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. (<http://www.thai2learn.com>) ได้ให้คำจำกัดความของ e-Learning ดังนี้ "การเรียนรู้แบบออนไลน์ หรือ e-Learning การศึกษา เรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต(Internet) หรืออินทราเน็ต(Intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอและมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคน สามารถติดต่อ ปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้ เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อ สื่อสารที่ทันสมัย(e-mail, web-

board, chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน, เรียนได้ทุกเวลา และทุกสถานที่ (Learn for all : anyone, anywhere and anytime)"

2.4.3 ลักษณะสำคัญของ e-Learning

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2547 : 32-33) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของ e-Learning ไว้ว่า e-Learning นับเป็นคำใหม่พอสมควร ที่มีความหมายถึงการอบรมด้วยระบบเครือข่าย หรือผ่านระบบเครือข่าย ไม่ว่าจะเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือเครือข่ายอินทราเน็ตในองค์กร ดังนั้น e-Learning จึงได้ผนวกเข้ากับโลกแห่งการศึกษา และวงจรรฐกิจอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ปัจจุบันนี้บริษัทหลายบริษัทพัฒนาระบบ e-Learning เพื่ออบรมพนักงานขายของบริษัท ให้ทราบ และรู้จักผลิตภัณฑ์ใหม่ พร้อมเทคนิคการขาย มหาวิทยาลัยชั้นนำต่างๆ เช่น Stanford หรือ Harvard ก็นำระบบ e-Learning มาให้บริการนิสิต นักศึกษาจากทั่วโลก เพื่อสมัครเรียนในหลักสูตรต่างๆ ที่เปิดให้บริการ ดังนั้นจึงพอจะสรุปลักษณะสำคัญของ e-Learning ได้ดังนี้

1. Anywhere, Anytime and Anybody คือ ผู้เรียนจะเป็นใครก็ได้ มาจากที่ใดก็ได้ และเรียนเวลาใดก็ได้ตามความต้องการของผู้เรียน เพราะหน่วยงานได้เปิดเว็บไซต์ให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง รวมทั้งบริการจัดทำเป็นชุด CD เพื่อใช้ในลักษณะ Offline ให้กับโรงเรียนหรือสถานศึกษาที่สนใจ แต่ยังไม่พร้อมในระบบอินเทอร์เน็ต
2. Multimedia สื่อที่นำเสนอในเว็บ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ตลอดจนวีดิทัศน์ อันจะช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้เป็นอย่างดี
3. Non-Linear ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาที่นำเสนอได้ตามความต้องการ
4. Interactive ด้วยความสามารถของเอกสารเว็บที่มีจุดเชื่อมโยง (Links) ย่อมทำให้เนื้อหา มีลักษณะโต้ตอบกับผู้ใช้โดยอัตโนมัติอยู่แล้ว และผู้เรียนยังมีส่วนติดต่อกับวิทยากรผ่านระบบเมล ICQ, Microsoft Messenger และสมุดเยี่ยม ทำให้ผู้เรียนกับวิทยากรสามารถติดต่อกันได้อย่างรวดเร็ว

2.4.4 ข่ายงาน (Framework) ของ e-Learning

ข่ายงานของ e-Learning ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ต่อไปนี้

1. ผู้เรียน (Student)
2. วัสดุการเรียนรู้ออนไลน์ (Web-based Learning Materials) ได้แก่ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต สำหรับให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองได้แก่

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บ เช่น WBI (Web-based Instruction), WBT (Web-based Training) เป็นต้น ซึ่งเป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่ผ่านกระบวนการพัฒนามาตามลำดับขั้น

2.2 สไลด์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics slide) ได้แก่ สไลด์นำเสนอเนื้อหาสาระด้วยระบบคอมพิวเตอร์

2.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์(E-books) เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่คงรูปแบบของความเป็นหนังสือครบถ้วน แต่นำเสนอผ่านจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น การใช้โปรแกรม acrobat reader อ่านไฟล์เอกสาร pdf เป็นต้น

2.4 เอกสารคำสอนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Lecture notes) เป็นไฟล์เอกสารทั่วไป ในรูปของเอกสารคำสอนหรือคำบรรยาย เช่น ไฟล์ doc, ไฟล์ html

2.5 วิดีทัศน์และเสียงดิจิทัล (video and digital sound) เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่อยู่ในรูปของวีดิทัศน์และเสียงดิจิทัล เช่นการใช้โปรแกรม real video ดูภาพวีดิทัศน์และ realaudio ฟังเสียง เป็นต้น

2.6 เอกสารไฮเปอร์เท็กซ์และไฮเปอร์มีเดีย (Hypertext and Hypermedia document) ได้แก่ ไฟล์เอกสารและไฟล์ภาพประกอบเสียงในรูปของ html ที่ปรากฏอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. การบรรยายการสอน (Lectures) เป็นส่วนของการบรรยายเนื้อหาบทเรียนให้กับผู้เรียน โดยตรงนอกเหนือจากการศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการบรรยายแบบออนไลน์ผ่านช่องทางโทรคมนาคม ได้แก่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบดาวเทียม หรือระบบโทรทัศน์ตามสาย (Cable TV) หรือช่องทางอื่นๆ ตามที่ตกลงกันไว้ก่อนระหว่างผู้ดำเนินการและผู้เรียน

4. การสอนเสริม (Tutorials) เป็นส่วนของการสอนเสริมในเนื้อหาบทเรียนที่มีความยากเพื่อความเข้าใจให้กับผู้เรียน ซึ่งกระทำโดยวิธีการสอนออนไลน์ผ่านเครือข่ายเช่นเดียวกันกับการบรรยายการสอน หรือวิธีการสอนเสริมโดยตรงเป็นครั้งคราว ซึ่งเป็นการดำเนินการตามการนัดหมายกันไว้ล่วงหน้า การสอนเสริมในส่วนนี้ยังรวมถึงการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันระหว่างกลุ่มผู้เรียนในกรณีศึกษาลักษณะต่าง ๆ

5. หนังสือ/บทความ (Textbooks/journal) เป็นส่วนของเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาด้วยตนเองจากหนังสือ/บทความ ซึ่งเป็นเอกสารสิ่งพิมพ์ปกติทั่วไปตามที่เรียนมอบหมายให้ศึกษาหรือทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย

6. ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ (e-Libraries) เป็นองค์ความรู้ที่ปรากฏอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้เรียนจะต้องเข้าไปศึกษาในห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์เหล่านั้น เพื่อใช้ประกอบหรืออ้างอิงการศึกษบทเรียน ซึ่งผู้เรียนจะได้รับสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลดิจิทัลเหล่านี้ เมื่อลงทะเบียนเรียน

7. การวิจารณ์กลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ (E-discussion groups) เป็นส่วนที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งของ e-Learning เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียนในการศึกษบทเรียน จึงจำเป็นต้องมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์และวิจารณ์เนื้อหาบทเรียนร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ส่วนนี้สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

7.1 ระบบการดำเนินการพร้อมกัน (synchronous system) หมายถึง ระบบการดำเนินการบทเรียนที่ทั้งผู้สอนกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน สามารถวิเคราะห์และวิจารณ์เนื้อหาบทเรียนในเวลาเดียวกันได้ แม้จะอยู่คนละสถานที่กัน แต่ก็สามารถปฏิสัมพันธ์กันได้โดยตรงในลักษณะของการออนไลน์ผ่านช่องทางการสื่อสารต่างๆ เช่น เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต ดาวเทียมสื่อสาร สายเคเบิล โมโครเวฟ สำหรับเครื่องมือต่าง ๆ ที่มีบริการอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้งานในลักษณะนี้ได้แก่

1. การสนทนาแบบเวลาจริง (realtime chat) เช่น โปรแกรม ICQ ,PIRCH หรือ IRC (Internet Relay Chat) อื่นๆ เพื่อสนทนาเนื้อหาความรู้ร่วมกันระหว่าง ผู้สอนกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน

2. การประชุมทางไกลด้วยวีดิทัศน์และเสียง (Video and audio teleconferencing) เช่น การใช้โปรแกรม NetMeetings สำหรับการประชุมทางไกลร่วมกัน

3. การเรียนรู้แบบร่วมกัน (Collaborative Learning system) หมายถึงการใช้ประโยชน์ของเครื่องมือต่าง ๆ ที่มีบริการอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมกันโดยที่ผู้เรียนแต่ละคนสามารถปฏิสัมพันธ์กันโดยตรงในเวลาเดียวกันได้ เพื่อเรียนรู้รายวิชา และทำกิจกรรมต่างๆ

7.2 ระบบการดำเนินการไม่พร้อมกัน (asynchronous system) หมายถึงระบบการดำเนินการบทเรียนที่ผู้สอนและผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์หรือวิจารณ์บทเรียนในเวลาเดียวกันได้ แต่สามารถตั้งคำถามหรือฝากคำตอบไว้ โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ ที่มีบริการอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือช่องทางการสื่อสารอื่นๆ เครื่องมือที่มีบริการอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สามารถใช้งานในลักษณะออฟไลน์นี้ได้แก่

1. การใช้กระดานอิเล็กทรอนิกส์ (electronic board) เช่น การใช้กระดานข่าว BBS (bulletin board system), Webboard ,newgroup หรืออื่นๆ เพื่อใช้เป็นแหล่งฝากข้อความหรือวิเคราะห์ปัญหาาร่วมกัน

2. การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เพื่อเป็นช่องว่างในการถามตอบปัญหาต่างๆ ทั้งทางด้านการเรียนการสอนและปัญหาด้านส่วนตัวของผู้เรียนเอง ส่วนนี้เป็นบริการที่เข้าถึงผู้เรียนมากที่สุดและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนการสอนระบบ e-Learning

3. การใช้บริการอื่นๆ เช่น การถ่ายโอนข้อมูลโดยใช้ ftp เพื่อถ่ายโอนไฟล์ต่างๆ ระหว่างกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

4. คุณภาพและการประเมินผล (quality and assessment) เป็นผลลัพธ์ของ e-Learning ที่ได้จากระบบซึ่งเกิดจากตัวผู้เรียน ซึ่งจะต้องพิจารณาถึงคุณภาพของผู้เรียนที่ได้รับ รวมทั้งการประเมินผลเพื่อนำไปปรับปรุงระบบ e-Learning ต่อไป

2.4.5 ส่วนประกอบของ e-Learning

ส่วนประกอบของ e-Learning ประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก ได้แก่

1. Learning Management System (LMS) หมายถึง ระบบการจัดการด้านการเรียนรู้ ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญของ e-Learning จะต้องนำพาผู้เรียนไปยังเป้าหมายที่ต้องการ นับตั้งแต่การลงทะเบียนเรียนจนถึงการประเมินผล เป็นการผสมผสานระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อทำหน้าที่บริหารและจัดการทั้งบทเรียนออนไลน์และออฟไลน์

2. Content Management System (CMS) หมายถึง ระบบการจัดการด้านเนื้อหา ซึ่งเป็นส่วนบริการสำหรับผู้ออกแบบหรือผู้พัฒนาบทเรียนในการสร้างสรรค์และนำเสนอเนื้อหาบทเรียน เริ่มตั้งแต่เนื้อหาส่วนของการลงทะเบียน การรวบรวม การจัดการเนื้อหา และการนำส่งเนื้อหา (delivery) ไปยังเว็บไซต์ของ e-Learning หรือการพิมพ์เป็นเอกสาร หรือการบันทึกลงซีดีรอม เนื้อหาบทเรียนซึ่งเป็นองค์ความรู้สำหรับผู้เรียนเหล่านี้จะถูกนำเสนอโดยระบบ CMS โดยสามารถปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้

3. Delivery Management System (DMS) หมายถึง ระบบการจัดการด้านการนำส่ง ซึ่งเป็นการนำส่งบทเรียนไปยังผู้เรียนได้ศึกษาตามวัตถุประสงค์ การนำส่งบทเรียนจึงรวมถึงการจัดการบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การพิมพ์เอกสารสำหรับผู้เรียน การบันทึกลงสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และการนำส่งบทเรียนในรูปแบบอื่นๆ ไปยังผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

4. Test Management System (TMS) หมายถึง ระบบการจัดการด้านการทดสอบเป็นส่วนของการจัดการและการนำส่ง รวมทั้งการดำเนินการสอบให้กับผู้เรียนเพื่อทำการประเมินผล ความก้าวหน้าของผู้เรียนในระบบ e-Learning โดยที่ข้อมูลเกี่ยวกับข้อทดสอบทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูล ส่วนกลางสำหรับให้ผู้เรียนต่อเชื่อมเข้าไปทำการทดสอบตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในส่วนของ LMS และ CMS ระบบ TMS จึงประกอบด้วย 2 ส่วนได้แก่ ส่วนของผู้ออกแบบและพัฒนาบทเรียน และส่วนของผู้เรียน

หน้าที่หลักของระบบการจัดการด้านการเรียนรู้ (LMS)

ศูนย์วิจัย SAP CEC Karlsruhe เมือง Karlsruhe, Germany ได้จำแนกหน้าที่ออกเป็นข้อๆ ดังนี้

1. การบริหารและการจัดการบทเรียน (Administration) เป็นการจัดการทั้งหมดเกี่ยวกับการนำเสนอและการจัดการบทเรียนให้เป็นไปตามแผน เริ่มตั้งแต่การลงทะเบียน การตรวจสอบสถานภาพ การดำเนินบทเรียน การประเมินผลและส่วนอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดการรวบรวมเนื้อหาบทเรียน (Organizational Management) เป็นการจัดการเนื้อหาบทเรียนโดยรวบรวมเป็นบทเรียนย่อยๆ เช่น บทเรียน โมดูล คลัสเตอร์
3. การจัดการด้านเวลา (Time Management) เป็นการจัดการด้านเวลาภายใต้ตัวของ e-Learning ว่าในแต่ละขั้นตอนใช้เวลาเท่าใด
4. การรายงานการเรียน (Reporting) เป็นการรายงานเกี่ยวกับการเรียนทั้งหมดไปยังผู้เรียนและผู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งการรายงานสภาพการลงทะเบียน การออกเอกสารต่างๆ และการรายงานผลการเรียน
5. การวิเคราะห์ความต้องการ (Needs Analysis) เป็นการวิเคราะห์ความต้องการใช้บทเรียนเพื่อการศึกษาหรือการฝึกอบรมในสาขาวิชาต่าง ๆ
6. การเตรียมการวางแผนบทเรียน (Preplanning) เป็นการเตรียมการวางแผนบทเรียนตามหลักการเรียนรู้
7. การจัดการตารางเวลาการเรียน (Scheduling) เป็นการจัดการด้านเวลาสำหรับนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
8. การจัดการด้านองค์ความรู้ (Knowledge Management, KM) เป็นการจัดการด้านการนำเสนอองค์ความรู้ให้สอดคล้องตามหลักประสบการณ์การเรียนรู้
9. การวางแผนด้านทรัพยากรข้อมูล (Resources Planning) เป็นการวางแผนด้านการใช้เนื้อหา ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และทรัพยากรอื่นๆ
10. การจัดการด้านการออกใบรับรองผล (qualification management) เป็นการรายงานผลในรูปแบบของเอกสารให้กับผู้เรียน

2.4.6 ปัญหาและอุปสรรคของ e-Learning

1. ปัญหาด้านเทคนิค

1.1 ปัญหาด้านฮาร์ดแวร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมทั้งอุปกรณ์ต่อเชื่อมระบบขนาด Bandwidth ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีความเร็วไม่เพียงพอกับการใช้งาน โดยเฉพาะสนับสนุนระบบมัลติมีเดียทำให้การนำเสนอภาพและเสียงยังมีความไม่สมบูรณ์ การเพิ่มขนาด Bandwidth ของเครือข่ายให้เป็นแบบแถบกว้าง (Broadband) เพื่อให้การจราจรของข้อมูลมีความเร็วสูงขึ้น

1.2 ความสามารถของซอฟต์แวร์ในการบีบอัดข้อมูล ข้อมูลทั้งภาพและเสียงที่จะส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังผู้เรียนที่ห่างไกล ควรมีขนาดของข้อมูลไม่สูงมากและมีความสมบูรณ์ของภาพและเสียง ซึ่งจำเป็นจะต้องผ่านการบีบอัดข้อมูล (Data compression) ของซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ความไม่พร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว และการเชื่อมต่อเข้ากับระบบจากผู้เรียนในชุมชนที่ห่างไกล ยังมีปัญหาอยู่มาก เนื่องจากปัญหาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังไม่ครอบคลุมชุมชนทั้งหมด

1.4 ปัญหาลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ การศึกษาบน e-Learning เกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์ หลายโปรแกรมซึ่งซอฟต์แวร์ที่ใช้ยังมีราคาค่อนข้างสูง ในปัจจุบันส่วนใหญ่จึงมักใช้ซอฟต์แวร์ที่ผิดกฎหมาย

2. ปัญหาด้าน e-Learning

2.1 ความเป็นมาตรฐานของ e-Learning ยังไม่มีการกำหนดรูปแบบหรือมาตรฐานใดๆ ออกมาเกี่ยวกับ e-Learning ส่วนใหญ่จะออกมาในรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book)

2.2 การรักษาความปลอดภัยของระบบ

2.3 การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนของ e-Learning

3. ปัญหาทั่วไป

3.1 จำนวนบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการพัฒนาเนื้อหาสาระบทเรียนที่ใช้ในระบบ e-Learning ยังมีจำนวนน้อย

3.2 ขาดการประสานงานที่ดีระหว่างบุคลากรหลายๆ ด้านที่เกี่ยวข้องกับ e-Learning การพัฒนาและสร้างสรรค์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีการทำงานเป็นทีม มีกรอบแนวคิดที่มีทิศทางแน่นอน

3.3 ขาดงบประมาณและการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น การสื่อสาร เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.4 ค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่อมีราคาแพง ทั้งค่าโทรศัพท์และค่าชั่วโมงการใช้บริการของศูนย์บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ISP-Internet Service Provider)

3.5 การยอมรับทางสังคมในการศึกษาทางไกลยังค่อนข้างต่ำ แม้ว่าผลการวิจัยจะยืนยันในประสิทธิภาพและคุณภาพของผู้เรียนและระบบการเรียนการสอนทางไกล

2.5 องค์ประกอบที่ต้องคำนึงในการพัฒนา e-Learning

การพัฒนา e-Learning เพื่อให้สามารถถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลนั้น ต้องคำนึงองค์ประกอบในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้ คือ

2.5.1 จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective)

จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. ด้านความคิด (Cognitive Objective) คือ จุดประสงค์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หลักการเบื้องต้น และนำไปสู่การคิดแก้ปัญหาหรือความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์กับสอนแบบ e-Learning ได้ ตัวอย่างเช่น การสอนทฤษฎีการถ่ายเทความร้อน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และนำไปออกแบบอุปกรณ์ถ่ายเทความร้อนในโรงงานอุตสาหกรรมได้

2. ด้านทักษะทางกาย (Psycho-motor Objective) คือจุดประสงค์ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาการใช้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้เกิดความคล่องแคล่ว จึงเป็นการยากที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับการสอนในแบบ e-Learning ตัวอย่างเช่น การสอนให้ว่ายน้ำโดยไม่มีกรลงมือปฏิบัติจริงก็คงจะยากที่จะว่ายน้ำเป็น

3. ด้านเจตคติและค่านิยม (Affective Objective) คือ จุดประสงค์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทัศนคติและค่านิยมที่ดี เพื่อที่ผู้เรียนเป็นคนดี มีศีลธรรม และมีจรรยาบรรณในวิชาที่เรียนไป

เนื่องจากในแต่ละสาขาความรู้ ประกอบไปด้วยสัดส่วนของจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้ง 3 ประเภทในปริมาณ และลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้นการจัดทำ e-Learning ของแต่ละสาขาความรู้ย่อมจะมีลักษณะและรูปแบบที่แตกต่างกันไป

2.5.2 วิธีการสอน (Instruction Method)

ใน e-Learning ผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ได้หลายวิธี เช่นเดียวกับการสอนในห้องเรียน โดยจะต้องเลือกวิธีให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ตั้งแต่ต้น ซึ่งวิธีการที่ใช้มีดังนี้คือ

1. การบรรยาย (Lecture) เป็นวิธีการถ่ายทอดความรู้ที่ผู้สอนเตรียมมาพูดกับผู้เรียน ตัวอย่างของเทคนิคที่ใช้ใน e-Learning ได้แก่ นำเสนอเนื้อหาไว้บน Web Page หรือการเขียนลายมือบนกระดานอิเล็กทรอนิกส์ (e-Whiteboard)

2. การอภิปราย (Discussion) เป็นวิธีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ของกันและกันในระยะเวลาเรียนที่กำหนดตัวอย่างของเทคนิคที่ใช้ใน e-Learning ได้แก่ Webboard Chat

3. โครงการกลุ่ม (Small Group Work) เป็นการทำงานกลุ่มร่วมกัน โดยกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ ของสมาชิกแต่ละคน ตัวอย่างของเทคนิคที่ใช้ใน e-Learning ได้แก่ e-mail, Webboard, Chat

4. โครงการเดี่ยว (Individual Work) เป็นการทำงานเดี่ยว และนำเสนอผลงานให้ผู้เรียนคนอื่นฟังในห้องเรียน ตัวอย่างเทคนิคที่ใช้ใน e-Learning ได้แก่ Web Page Presentation, e-mail, Video Conference

5. การจำลองสถานการณ์ (Simulation) เป็นการเรียนรู้จากการถ่ายทอดแบบจำลอง เนื่องจากของจริงอาจมีขนาดใหญ่หรือมีความซับซ้อนมากเกินไป การจำลองสถานการณ์จึงช่วยทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น ตัวอย่างของเทคนิคที่ใช้ใน e-Learning ได้แก่ Simulation Program

6. การทดลองหรือปฏิบัติการ (Experimental) เป็นการเรียนรู้จากการใช้ทักษะในการทดลองตามความรู้ทางทฤษฎีที่ได้เรียนมา ซึ่งเป็นวิธีที่ยังค่อนข้างยากและต้องลงทุนสูงที่จะนำเสนอใน e-Learning

7. ทักษะศึกษา (Field Trip) วิธีนี้ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์กับบางสิ่งโดยตรงซึ่งไม่สามารถจัดได้ในห้องเรียนจึงเป็นวิธีที่ไม่สามารถนำเสนอใน e-Learning

2.5.3 สื่อที่ใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหา

การเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหา วิธีการถ่ายทอดและจังหวะเวลาที่น่าสื่อนั้นมาใช้ จะช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนและช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาความรู้ได้ง่ายขึ้น สื่อที่ใช้มีดังนี้ คือ

1. Text ใช้ในการบรรยายเหมาะสำหรับการอ่าน เพื่อทำความเข้าใจ
2. Graphic รูปภาพ ช่วยให้การจดจำหลักการ และความคิด ได้ดียิ่งขึ้น
3. Audio การฟังช่วยให้การรับรู้และจดจำได้ดีขึ้น
4. Video เป็นการนำเสนอทั้งภาพและเสียง ช่วยให้ทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น
5. Animation เป็นการจำลองเหตุการณ์แทนการนำเสนอของจริงแทน

6. การสอนสด (Live Broadcast) เป็นการสร้างบรรยากาศไม่ให้ผู้เรียนรู้สึก โดดเดี่ยว

การผสมผสานสื่อหรือที่เรียกว่ามัลติมีเดียจะช่วยสร้างความสนใจจากผู้เรียนแต่ก็ต้องให้เหมาะสมกับ Bandwidth ของระบบเครือข่ายสารสนเทศ คือ

1. การนำเสนอที่ใช้ Bandwidth ขนาดเล็ก เหมาะกับบทความสำหรับการอ่านที่อยู่ในรูปของ Powerpoint และ HTML และภาพจำลอง (Animation) ที่มีขนาดเล็ก

2. การนำเสนอที่ใช้ Bandwidth ขนาดปานกลางเหมาะสำหรับ Powerpoint พร้อมเสียงบรรยาย ลายมือที่เขียนบนกระดานอิเล็กทรอนิกส์ (e-Whiteboard) พร้อมคำบรรยายภาพเคลื่อนไหวที่มีความละเอียดต่ำ และ Audioconference

3. การนำเสนอที่ใช้ Bandwidth ขนาดใหญ่ เหมาะสำหรับภาพจำลอง (Animation) ที่มีขนาดใหญ่ ภาพเคลื่อนไหวที่มีความละเอียดสูง และ Videoconference

ดังนั้นผู้สอนจะต้องเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับโครงสร้างเครือข่ายสารสนเทศที่มี และต้องเหมาะสมกับเทคโนโลยีที่ผู้เรียนใช้ มิเช่นนั้นผู้เรียนอาจจะไม่สามารถรับความรู้ ที่ผู้สอนตั้งใจถ่ายทอดให้ก็เป็นได้

2.5.4 ลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

การเรียนแบบ e-Learning นั้น ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่นได้ เช่นเดียวกับการเรียนในห้องเรียน อีกทั้งยังสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียนมัลติมีเดียได้ด้วยตัวเอง ขณะเดียวกันผู้เรียนก็สามารถค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งอื่นไปพร้อมๆกัน ที่มี

อยู่ในเว็บต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น โดยสามารถแบ่งลักษณะของการมีปฏิสัมพันธ์ใน e-Learning ได้ตามความต่อเนื่องของการโต้ตอบ ดังนี้ คือ

1. การปฏิสัมพันธ์แบบต่อเนื่อง (Synchronous) เป็นการปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นทันทีทันใด (Real Time) มีปฏิกริยาสนองกลับ (Feedback) ในเวลาเดียวกันและทันทีทันใด ซึ่งมีความสำคัญมากสำหรับการเรียนเป็นกลุ่ม ตัวอย่างเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการปฏิสัมพันธ์ลักษณะนี้ ได้แก่ Audioconference, Videoconference หรือ Chat

2. การปฏิสัมพันธ์แบบตามอัธยาศัย (Asynchronous) เป็นการปฏิสัมพันธ์ที่ถูกหน่วงเวลาออกไป ซึ่งผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเรียนพร้อมกัน ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถควบคุมเวลาการเรียนตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับตน ตัวอย่างของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการปฏิสัมพันธ์ลักษณะนี้ ได้แก่ Webboard หรือ e-mail

ดังนั้นผู้สอนจะต้องเลือกการมีปฏิสัมพันธ์ให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนและเนื้อหาความรู้ เพราะในบางครั้งผู้เรียนอาจต้องการซักถามหรือมีปฏิสัมพันธ์แบบต่อเนื่อง (Synchronous) กับผู้สอนในทันทีที่เกิดข้อสงสัย ทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาในเนื้อหาถัดไปได้โดยไม่หยุดชะงัก

2.5.5 คุณสมบัติของผู้เรียน

การกำหนดคุณสมบัติของผู้เรียนไว้อย่างชัดเจน ว่ากลุ่มผู้เรียนเป็นใคร มีความรู้ในระดับใด จะทำให้การพัฒนา e-Learning ทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีความสามารถในการเรียนรู้และการใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกันไป ดังนั้น e-Learning ที่เหมาะสมจึงอาจมีลักษณะที่แตกต่างกันไป สำหรับผู้เรียนที่พร้อมจะเรียนด้วยวิธีนี้ควรมีคุณสมบัติพื้นฐานดังต่อไปนี้ คือ

1. มีความรับผิดชอบ และใส่ใจต่อสิ่งที่ตนกำลังศึกษา
2. มีความสามารถในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. สามารถวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง เลือกวิธีและทราบขั้นตอนการเรียนรู้ของตน
4. คำนึงเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีใหม่ๆ ได้เป็นอย่างดี

2.5.6 คุณสมบัติของผู้สอน

ถึงแม้ว่าบทบาทของผู้สอนจะเปลี่ยนไปเป็นผู้ให้คำแนะนำความรู้แก่ผู้เรียน แต่การพัฒนา e-Learning ได้ ผู้สอนจำเป็นต้องทำงานมากกว่าเดิม เพราะผู้สอนจะต้องแปลงเนื้อหาที่เคยสอนในห้องเรียนให้อยู่ในรูปของสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยที่ผู้สอนจะต้องคาดเดาสິงที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนอาจทำความเข้าใจได้ลำบาก นอกจากนี้ผู้สอนจะต้องมีเวลาในการให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลเพิ่มขึ้นจากเดิม

ผู้สอนต้องมีความรับผิดชอบและสามารถถ่ายทอดความรู้ผ่านเทคโนโลยีได้เป็นอย่างดี แต่หากผู้สอนท่านใดไม่สามารถผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้ด้วยตนเองก็จะต้องให้ความร่วมมือกับผู้พัฒนาที่จ้างมาอย่างเต็มที่ เพื่อให้การผลิตความรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.7 ประสิทธิภาพของระบบเครือข่ายสารสนเทศ

ระบบเครือข่ายสารสนเทศทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการส่งผ่านความรู้ ดังนั้นเครือข่ายสารสนเทศจึงต้องมีประสิทธิภาพ สามารถรองรับกับขนาดเนื้อหา ชนิดของสื่อ วิธีการสอนและลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ ทั้งในด้านความเร็วในการรับส่งข้อมูล (หรือที่เรียกว่า Bandwidth) และระดับเสถียรภาพในการรับส่งข้อมูลของระบบอย่างเพียงพอ

ระบบเครือข่ายสารสนเทศแต่ละชนิดมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น หากบทเรียนที่ใช้ในการสอนมีลักษณะเป็นภาพเคลื่อนไหว ซึ่งต้องการ Bandwidth ขนาดใหญ่ (ประมาณ 700 kbps) ซึ่งไม่สามารถส่งผ่านทางสายโทรศัพท์ธรรมดาได้ดี ดังนั้นอาจเลือกใช้ระบบ ADSL หรือ LAN แทน เพื่อไม่ให้เกิดการกระตุกของภาพเคลื่อนไหว ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เป็นต้น

2.5.8 ระบบบริหารจัดการเรียนการสอน (Learning Management System, LMS)

ระบบบริหารจัดการเรียนการสอน หรือ LMS เป็นระบบศูนย์กลางที่ใช้ในการบริหารการเรียน โดยผู้พัฒนาสามารถออกแบบให้ LMS มีหน้าที่การทำงานตามลักษณะการใช้งานที่ต้องการได้ดังต่อไปนี้

1. ระบบสำหรับใช้ในการจัดการเนื้อหาบทเรียน (Content) โดยผู้สอนสามารถแก้ไข ปรับปรุง หรือจัดทำสื่อการสอนได้ด้วยตนเองโดยอาศัยเครื่องมือที่มีอยู่ในระบบ
2. ระบบสำหรับติดตาม (Tracking) ใช้ติดตามเวลาเข้าเรียนของผู้เรียน ว่าผู้เรียนคนใด เข้ามาเรียน บทเรียนกี่ครั้งและใช้เวลากับเนื้อหาแต่ละส่วนมากน้อยเพียงใด
3. ระบบตรวจสอบและประเมินผล (Evaluation) เป็นระบบดูแล ติดตาม ตรวจสอบ และรายงานผลตั้งแต่ผู้เรียนได้เริ่มลงทะเบียนจนกระทั่งเรียนจบ
4. ระบบบริหารการเรียน (Learning Management) ที่ช่วยดูแลเกี่ยวกับการลงทะเบียนเข้าเรียนในหลักสูตรหรือบทเรียนต่างๆ

ผู้สอน ผู้เรียน และเจ้าหน้าที่ทุกคนจะมีรหัสประจำตัว และรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ ทำให้มีความปลอดภัย และน่าเชื่อถือต่อการบริหารจัดการเรียนการสอนจัดการเรียนการสอน

2.6 การฝึกอบรม

การฝึกอบรมเป็นวิธีการหนึ่งในหลายๆ วิธีในการพัฒนาศักยภาพของมนุษย์ให้ได้รับความรู้ทักษะ และเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่เจริญงอกงาม เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและสังคม ดังที่หลายท่านได้ให้ความหมายของการฝึกอบรมไว้ดังนี้

2.6.1 ความหมาย

การฝึกอบรมเป็นกระบวนการที่บริษัทหรือองค์กรได้จัดให้มีขึ้นเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของพนักงาน ให้มีความรู้ความสามารถเหมาะสมกับหน้าที่การงานในความรับผิดชอบ และมีโอกาสที่จะก้าวหน้าในตำแหน่งที่สูงขึ้น (ขนิษฐา วิเศษสาธิต และมุกดา ศรียงค์. 2537 : 79)

การฝึกอบรมเป็นกระบวนการที่จัดขึ้นเพื่อให้บุคลากรได้เรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงาน ช่วยในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน ลดอุบัติเหตุและค่าใช้จ่ายเนื่องจากความผิดพลาดของงาน จะช่วยส่งเสริมขวัญและกำลังใจแก่บุคลากรด้วยในที่สุด (กัตัญญ หิริญญสมบุรณ์. 2538 : 204)

การฝึกอบรมคือกระบวนการซึ่งบุคคลได้เรียนเกี่ยวกับความรู้ทักษะ และทัศนคติ ซึ่งจะช่วยให้คุณสามารถปฏิบัติหน้าที่ในฐานะเป็นองค์ประกอบขององค์กรให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี (พะยอม วงศ์สารศรี. 2537 : 168)

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การฝึกอบรม คือกิจกรรมการเรียนรู้ของบุคคล เพื่อที่จะปรับปรุงและเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ และทัศนคติ อันเหมาะสมจนสามารถก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรม และทัศนคติ ต่อการปฏิบัติงานในหน้าที่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.6.2 จุดมุ่งหมายของการฝึกอบรม

จากความหมายของการฝึกอบรมที่กล่าวมาข้างต้น ถ้าจะพิจารณาถึงจุดมุ่งหมายหรือประโยชน์ที่จะได้รับการฝึกอบรมนั้น ก็มีนักวิชาการให้ความเห็นไว้ดังนี้

ขนิษฐา วิเศษสาธิต และมุกดา ศรียงค์ (2537 : 79-80) กล่าวว่า การฝึกอบรมมีเป้าหมายที่จะทำการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคล 3 ประการ ซึ่งสอดคล้องกับ พงศ์ (2539 : 10) คือ

1. เพื่อเพิ่มพูนความรู้
2. เพื่อเพิ่มพูนทักษะ
3. เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเจตคติ

2.6.3 ประเภทของการฝึกอบรม

ขนิษฐา วิเศษสาธิต และมุกดา ศรียงค์ (2537 : 80-90) ได้แบ่งวิธีการในการฝึกอบรมออกเป็น 2 ลักษณะคือการฝึกอบรมในขณะที่ทำงาน และการฝึกอบรมนอกที่ทำงาน

1. การฝึกอบรมในขณะที่ทำงาน (On The Job Training)

การฝึกอบรมชนิดนี้ เป็นการฝึกอบรมให้ปฏิบัติงานจริงๆ โดยการใช้สถานที่ และเครื่องมือ เครื่องใช้จริง การฝึกอบรมในขณะที่ทำงานเหมาะกับการฝึกอบรมระยะสั้น และมีผู้เข้าอบรมเป็นจำนวนน้อย มักจะเป็นการอบรมพนักงานใหม่ให้รู้จักงานซึ่งได้แก่

1.1 การปฐมนิเทศ (Orientation Training) เป็นการช่วยเหลือพนักงานใหม่ที่เพิ่งเข้ามาทำงาน ให้มีการปรับตัวเข้ากับองค์กรและงานได้เร็วขึ้น

1.2 การฝึกแบบชั้นเรียน (Vestibule Training) บริษัทบางบริษัทมีห้องพิเศษไว้สำหรับฝึกอบรมโดยเฉพาะ ส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์ไว้สำหรับสาธิตเครื่องมือเครื่องจักรใหม่ ๆ ที่นำมาใช้ในโรงงาน การสาธิตก็ใช้ผู้ชำนาญงานจริง ๆ ไม่ใช่ใช้หัวหน้างาน บางครั้งก็ใช้เป็นห้องสาธิตการพัฒนาการทำงาน โดยเฉพาะคนงานที่ทำงานนานและต้องการเปลี่ยนงานใหม่หรือรับเทคนิคใหม่ๆ

1.3 การฝึกเป็นลูกมือ (Apprentic Training) เป็นการฝึกเกี่ยวกับงานฝีมือที่ต้องการทักษะสูง พนักงานใหม่จะต้องได้รับการฝึกฝนจากพนักงานที่ชำนาญงานแล้วตัวต่อตัว เป็นเวลาหลายปี โดยคนงานใหม่ทำหน้าที่คอยช่วยเป็นลูกมือ และเรียนงานไปที่ละน้อย

1.4 การสับเปลี่ยนงาน (Job Rotating) มีวัตถุประสงค์คือ เป็นการสร้างพื้นฐาน และจัดให้พนักงานมีประสบการณ์ในการทำงานเพิ่มเติมในหลายวิธี

2. การฝึกอบรมนอกที่ทำงาน (Off The Job Training)

การฝึกอบรมชนิดนี้มีโอกาสใช้เทคนิคต่าง ๆ ได้มากมาย ได้แก่

2.1 การบรรยาย (Lecture) การให้คำบรรยายยังถือเป็นเทคนิคสำคัญ ในการให้ความรู้ ให้ข้อมูลรายละเอียดที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาประจำวันได้ แต่ไม่เหมาะกับการอบรมด้านมนุษยสัมพันธ์ในการทำงาน

2.2 การใช้โสตทัศนูปกรณ์ (Audiovisual Material) การใช้เทคนิคนี้มีประโยชน์ในการฝึกพนักงานให้มองเห็น และเข้าใจในขอบเขตการทำงานทุกขั้นตอน นอกจากนี้การบันทึกเทปโทรทัศน์ การฉายสไลด์ยังสามารถใช้ซ้ำได้บ่อยๆ

2.3 การประชุม/สัมมนา/อภิปราย (Conference/Seminar/Discussion) เทคนิคนี้มีขึ้นเพื่อให้มีการถกเถียงปัญหา โดยผู้เข้ารับการอบรมมีส่วนร่วมด้วย

2.4 โปรแกรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Program Instruction) เป็นเทคนิคที่ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเข้าไปสัมผัสกับโปรแกรม โดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องตื่นตัวตลอดเวลา มีการลองฝึกจากอุปกรณ์ ซึ่งผู้เข้ารับการฝึกอบรมต้องเรียนรู้จากคู่มือด้วยตนเอง เช่นการฝึกใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จะมีคู่มือสำหรับการใช้เครื่องเขียนโปรแกรมไว้อย่างชัดเจน ซึ่งคู่มือดังกล่าวต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการเตรียมให้

2.5 การแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้แสดงออกในสิ่งที่เขาเรียนรู้ และให้ผู้อื่นได้สังเกต และอภิปรายสิ่งที่เขาได้แสดงออก ส่วนมากวิธีนี้มีกนิยมนำใช้ในการฝึกอบรมผู้ที่จะเป็นผู้นำ

2.6 การฝึกอบรมที่ไวต่อความรู้สึก (Sensitivity Training) เทคนิคนี้บางทีก็เรียก T-Group เป็นฝึกการมีความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ โดยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความร่วมมือร่วมกิจกรรมติดต่อกับคนอื่น ๆ ในกลุ่ม ผู้เข้ารับการอบรมจะต้องเป็นศูนย์กลางของการวิพากษ์วิจารณ์ และยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์นั้นๆ หลังจากเสร็จสิ้นการวิพากษ์วิจารณ์แล้ว ให้ทุกคนประเมินตนเอง ซึ่งอาจก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่ม

2.7 การผลัดเปลี่ยนตำแหน่ง (Position Rotating) เป็นการให้ผู้รับการฝึกอบรมผลัดเปลี่ยนตำแหน่งกันชั่วคราว คือให้ลองปฏิบัติงานตำแหน่งนั้นระยะสั้นๆ และให้แสดงความรับผิดชอบ

2.8 กรณีศึกษา (Case Study) เทคนิคนี้ใช้ร่วมกับการฝึกอบรมประเภทอื่นๆ โดยให้กลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาที่จะนำมาถกเถียงจะเป็นตุ๊กตา (Case) ซึ่งอาจจำลองมาจากเรื่องราวที่ไม่ได้เกิดกับกลุ่มผู้ร่วมประชุมเอง

2.6.4 กระบวนการฝึกอบรม

พะยอม วงศ์สารศรี (2537 : 172-173) กล่าวว่า ในการจัดการฝึกอบรม ควรได้ดำเนินการตามขั้นตอน 7 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาความต้องการ (Need Assignment) หมายความว่า หน่วยงานไหนต้องการฝึกอบรมบ้าง ใครต้องการฝึกอบรมบ้าง และต้องการฝึกอบรมในเรื่องใด เพียงใด เมื่อไร หรือทำการสำรวจการปฏิบัติที่ก่อให้เกิดปัญหาขึ้นในองค์กร

2. กำหนดวัตถุประสงค์การฝึกอบรม (Training Objectives) เจ้าหน้าที่ฝึกอบรมจะต้องประชุมร่วมกันในการกำหนดวัตถุประสงค์ในการฝึกอบรม เพราะวัตถุประสงค์จะช่วยชี้ให้เห็นถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะทำให้อสนองวัตถุประสงค์นั้นๆ

3. กำหนดขอบข่ายหลักสูตร (Program Content) ที่จะจัดขึ้นในกิจกรรมนั้น ๆ ว่าควรแบ่งช่วงเนื้อหาในการอบรมเป็นกี่ระยะ หรือจะอบรมรวดเดียวทั้งหมด

4. กำหนดวิธีการฝึกอบรม ด้วยการตระหนักถึงหลักการเรียนรู้ ของผู้รับการฝึกอบรม (Learning Principles) ในที่นี้รวมไปถึงการจัดลำดับเนื้อหาภายในแต่ละวัน การจัดเวลา อุปกรณ์ สถานที่ บรรยากาศต่าง ๆ ตลอดจนกระทั่งคุณสมบัติของผู้บรรยาย และเตรียมจัดสรรงบประมาณ เตรียมแบบสอบถามที่จะประเมินการฝึกอบรม

5. ดำเนินการฝึกอบรม (Actual Program) เป็นขั้นที่ดำเนินการอบรมจริงๆ ในช่วงนี้เจ้าหน้าที่ฝึกอบรมจะต้องดูแลสอดส่องความเรียบร้อย เอาใจใส่ฟังการบรรยายเพื่อเก็บข้อมูลต่างๆ ไว้ปรับปรุงให้การฝึกอบรมที่จะจัดในครั้งต่อไปสมบูรณ์ขึ้น

6. การประเมินผล (Evaluation) การประเมินผลเป็นกิจกรรมที่ต้องทำทุกครั้ง ด้วยการให้ตอบแบบสอบถาม เพื่อผู้จัดการฝึกอบรมได้รู้ถึงข้อบกพร่องต่างๆ ที่จำเป็นต้องปรับปรุงในครั้งต่อไป

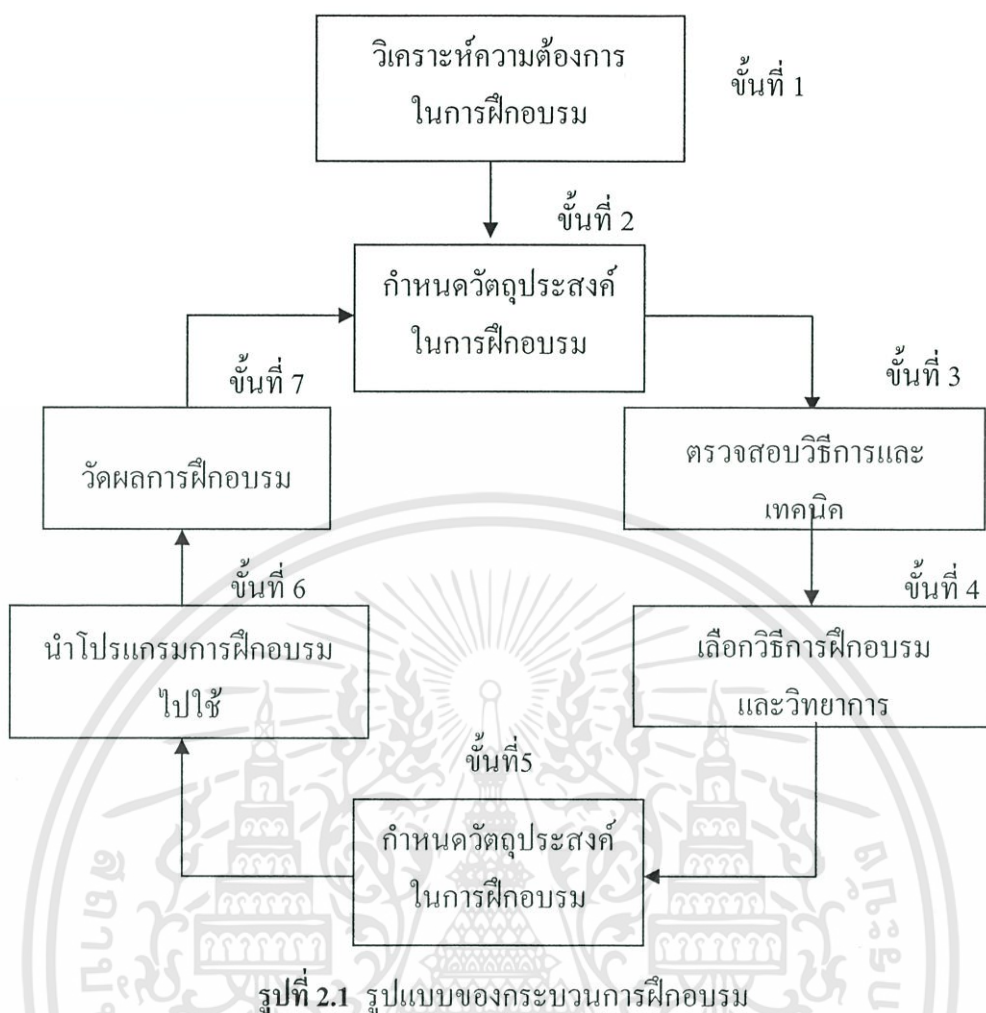
7. การติดตามผล (Follow Up) ภายหลังจากที่การอบรมสิ้นสุดลง ควรมีการติดตามผลปฏิบัติงาน เพื่อวิเคราะห์ว่าการอบรมได้ผลมากน้อยเพียงใด คู่กับค่าใช้จ่ายที่องค์กรต้องลงทุนไปหรือไม่

พงษ์ ทรดาล (2539 : 21-25) กล่าวว่า ในการจัดการฝึกอบรมควรได้ดำเนินการตามขั้นตอน 8 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การหาความจำเป็นของการฝึกอบรม
2. กำหนดวัตถุประสงค์
3. การสร้างพัฒนาหลักสูตรกับการจัดทำโครงการการฝึกอบรม
4. การเลือกเทคนิควิธีการฝึกอบรม
5. การเลือกเทคโนโลยีการฝึกอบรม
6. สถานที่จัดฝึกอบรม
7. การบริหารงานโครงการและการดำเนินงานการฝึกอบรม การดำเนินงานการฝึกอบรมนี้จะมีวิธีดำเนินงานอยู่ 2 ขั้นตอน
 - 7.1 ขั้นเตรียมการ
 - 7.2 ขั้นการฝึกอบรม
8. การประเมินผลและติดตามผลการฝึกอบรม

กระบวนการฝึกอบรม เป็นการดำเนินงานโดยพิจารณาถึงสิ่งที่ป้อนเข้า (Input) การดำเนินงานที่เป็นระบบ มีขั้นตอน เป็นกระบวนการ (Process) และมีผลออกมา (Output) และจำเป็นต้องมีการย้อนกลับ (Feedback) แบบต่อเนื่อง ดังที่ ขนิษฐา วิเศษสาคร และมุกดา ศรียงค์ (2537 : 82-83) ได้แสดงการเชื่อมโยงขั้นตอนของกระบวนการฝึกอบรม ไว้ 7 ขั้นตอน ดังรูปที่ 2.1

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การฝึกอบรมเป็นกระบวนการแก้ไขอุปสรรคหรือปัญหาขององค์กรที่สามารถแก้ไขได้ด้วยการฝึกอบรม โดยนำวิธีการระบบ คือ การวิเคราะห์ความต้องการ การสร้างและพัฒนาหลักสูตร การดำเนินการ และการประเมินผลการฝึกอบรม มาใช้ในการบริหารโครงการ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้



2.6.5 ประโยชน์ของการฝึกอบรม

พะยอม วงศ์สารศรี (2537 : 171) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไว้ 3 ด้านคือ

1. ประโยชน์ที่พนักงานได้รับจากการฝึกอบรม
 - 1.1 ทำให้เกิดความมั่นใจในการปฏิบัติงาน
 - 1.2 พนักงานสามารถรู้ถึงมาตรฐานการทำงานและนโยบายต่างๆ ของหน่วยงาน
 - 1.3 ทำให้พนักงานมีอนาคตก้าวหน้าต่อไปในตำแหน่งและหน้าที่ ซึ่งจะเป็
การกระตุ้นให้เกิดกำลังขวัญในการทำงานด้วย
2. ประโยชน์ต่อผู้จัดการ ผู้บังคับบัญชา หรือหัวหน้างาน
 - 2.1 ประหยัดเวลาในการที่จะใช้สอนหรือแนะนำงานต่างๆ ให้กับพนักงาน
 - 2.2 ประหยัดเวลาที่จะใช้ควบคุมดูแล สามารถเอาเวลาไปบริหารงานด้านอื่นได้
 - 2.3 ทำให้พนักงานสามารถทำงานร่วมกันอย่างเต็มประสิทธิภาพ
3. ประโยชน์ต่อองค์กร
 - 3.1 ช่วยทำให้ผลผลิตมีคุณภาพมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ช่วยลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องจักร

3.3 ช่วยลดอุบัติเหตุ การสิ้นเปลือง และการเสียหายต่าง ๆ

พงษ์ ทรดาล (2539 : 27-28) ได้กล่าวถึงประโยชน์ในการฝึกอบรมไว้ดังนี้

1. สามารถปรับปรุงแก้ไขการปฏิบัติงานของผู้บริหารหรือหัวหน้า
2. สามารถปรับปรุงแก้ไขการปฏิบัติงานในหน่วยงานให้บรรลุและประสบผลสำเร็จตาม

เป้าหมายและสามารถขยายขีดความสามารถในการจัดการ

3. สามารถปรับปรุงการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลดีกว่าเดิม

4. สามารถสนองความต้องการกำลังคนทั้งในระยะสั้นและระยะปานกลาง

5. สามารถลดเวลาการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น

6. สามารถลดอุบัติเหตุ

7. สามารถลดความสิ้นเปลือง

8. สามารถลดการลา ขาด และลาออกจากงาน

9. สามารถสร้างความมั่นใจในการทำงาน

10. สามารถลดปัญหาการจ้างคนที่มีฝีมือมาทำงาน

11. สามารถส่งเสริมงานพิเศษให้บรรลุผลได้

12. สามารถทำให้องค์กรมีการปรับตัวให้เข้ากับภาวะทางเศรษฐกิจ การเมือง สังคม

และเทคโนโลยีในปัจจุบันและอนาคตได้

2.7 สถานการณ์จำลอง

Alessi and Trollip (1985 : 161-171) ได้กล่าวถึงการใช้สถานการณ์จำลองในการเรียนการสอนว่า สถานการณ์ในการเรียนการสอน เป็นวิธีการเลียนแบบหรือสร้างสถานการณ์ เพื่อทดแทนสภาพจริงในชีวิตประจำวัน เพื่อการเรียนรู้ในชั้นเรียน เป็นการจูงใจให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เช่น การควบคุมเหตุการณ์ การตัดสินใจ การโต้ตอบกับสิ่งที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จำลองได้ โดยในชีวิตจริงผู้จริงอาจไม่แสดงปฏิกิริยาในสิ่งที่เป็นจริงได้ สถานการณ์จำลองจะลดความยุ่งยากซับซ้อนของเหตุการณ์จริง เช่น ลดรายละเอียด ลดโอกาสที่จะเกิดขึ้น เป็นต้น ในสถานการณ์จำลองผู้เรียนจะต้อง เรียนรู้การแก้ปัญหา โดยการเรียนรู้ขั้นตอนกระบวนการด้วยตนเองจนเกิดความเข้าใจคุณลักษณะต่างๆ อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

โปรแกรมสถานการณ์จำลอง มีความแตกต่างจากโปรแกรมการสอนแบบเนื้อหา ตรงที่โปรแกรมการสอนแบบเนื้อหาจะเน้นการช่วยให้ช่วยเรียนได้เสนอเนื้อหาให้แล้วใช้การถามการตอบที่เหมาะสม เพื่อประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน ส่วนโปรแกรมสถานการณ์จำลอง จะเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงในสถานการณ์ต่างๆ ที่จำลองสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้น ดังนั้น

สถานการณ์จำลองจึงเน้นการจำลองเหตุการณ์เพื่อเลียนแบบ ให้มีลักษณะความคล้ายคลึงกับสภาพความเป็นจริง เพื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาจากเหตุการณ์นั้น

2.7.1 ประเภทของสถานการณ์จำลอง

นงนุช วรรณหะ (2535 : 27-28) ได้แบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์แบบสถานการณ์จำลองเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. การจำลองสถานการณ์ทางกายภาพ (Physical Simulation) โปรแกรมประเภทนี้มักจะจำลองสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกล เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการใช้ วิธีการบังคับให้เครื่องจักรกลนั้นๆ ทำงานหรือเกี่ยวข้องกับเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการที่จะต้องใช้ทดลอง เช่น สถานการณ์จำลองเกี่ยวกับการจับเครื่องบินที่ยุ่งยากซับซ้อน

2. การจำลองสถานการณ์เชิงขั้นตอนการทำงาน (Procedural Simulation) โปรแกรมในลักษณะนี้จะเน้นการเรียนรู้ขั้นตอนกระบวนการทำงาน ของเครื่อง โดยผู้เรียน เรียนรู้ผ่านเครื่องมือจำลอง เพื่อเน้นการฝึกทักษะ และการกระทำที่จำเป็นต่อการควบคุมให้เครื่องมือเหล่านั้นทำงาน เช่น โปรแกรมที่จำลองความสำคัญของอุปกรณ์การบินของเครื่องบิน เป็นต้น

3. การจำลองสถานการณ์เชิงเหตุการณ์ (Situational Simulation) โปรแกรมลักษณะนี้จะเกี่ยวข้องกับทัศนคติ ความคิดเห็น และพฤติกรรมของมนุษย์ในเหตุการณ์ต่างๆ มากกว่าการเน้นการฝึกทักษะ ลักษณะโปรแกรมนี้จะแตกต่างจากโปรแกรมสถานการณ์เชิงขั้นตอนกระบวนการ ซึ่งเน้นการสอนกฎเกณฑ์นั้นคือ โปรแกรมสถานการณ์จำลองเชิงเหตุการณ์ทั่วไป จะเน้นให้ผู้เรียนค้นหาคำศัพท์ เนื่องจากการใช้วิธีที่แตกต่างกันในเหตุการณ์หนึ่ง และมีผู้เรียนอื่นเล่นเป็นบทบาทของฝ่ายตรงข้ามในโปรแกรมเดียวกัน

4. การจำลองสถานการณ์เชิงกระบวนการ (Process Simulation) โปรแกรมในลักษณะนี้จะแตกต่างกับโปรแกรมจำลองสถานการณ์ในประเภทอื่นๆ คือ ผู้เรียนไม่ได้ร่วมมีบทบาทในโปรแกรมเช่นเดียวกับประเภทที่ได้กล่าวมาแล้วทั้ง 3 ลักษณะ โปรแกรมลักษณะนี้ผู้เรียนจะสังเกตกระบวนการที่เกิดขึ้น โดยไม่เข้าไปขัดจังหวะ เพียงแต่เลือกค่าของตัวแปรในการจำลอง โดยสามารถเร่ง ลดความเร็วของสถานการณ์จำลองนั้น เช่น โปรแกรมเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับการทำนายสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต หรือโปรแกรมการคาดคะเนจำนวนประชากรกลุ่มต่างๆ เป็นต้น

Ellington, Addinall and Percival (1981 : 77-8) อ้างใน ประวิทย์ บึงสว่าง (2537 : 66-67) ได้แบ่งสถานการณ์จำลองการทดลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. สถานการณ์จำลองการทดลองที่ทำได้ยากลำบากหรือทำไม่ได้ เช่น การสร้างสถานการณ์จำลองการเคลื่อนที่ของดาวเทียม เป็นต้น

2. สถานการณ์จำลองที่ไม่สามารถจัดหาวัสดุที่ใช้ในการทดลองได้ หรือวัสดุที่มีราคาแพง เช่น การสร้างสถานการณ์จำลอง การทดลองด้านนิวเคลียร์เตาปรมาณูและกระบวนการทาง

อุตสาหกรรมต่างๆ ได้แก่ กระบวนการ Haber ซึ่งเป็นกระบวนการอุตสาหกรรมทางเคมี ในการผลิตก๊าซแอมโมเนียจากก๊าซไนโตรเจน ซึ่งต้องใช้แรงปฏิกิริยา การควบคุมอุณหภูมิ และใช้ความดันสูงมากในการผลิต

3. สถานการณ์จำลองการทดลองที่ไม่สามารถทดลองจริงได้ เพราะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ทดลอง และสภาพแวดล้อม เช่น การทดลองเกี่ยวกับสารที่มีกัมมันตภาพรังสี หรือสารพิษที่เป็นอันตราย

4. สถานการณ์จำลองการทดลองที่การทดลองจริง ต้องใช้เวลาในการทดลองยาวนานมาก เช่น การสำรวจจำนวนประชากร หรือการหาอายุของสิ่งต่างๆ โดยวัดจากการเสื่อมสลายของสารกัมมันตภาพรังสีในวัตถุต่างๆ

2.1.1 องค์ประกอบของสถานการณ์จำลอง

Alessi and Trollip (1985 : 176-192) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบโดยทั่วไปของโปรแกรมสถานการณ์จำลอง ประกอบด้วยส่วนสำคัญคือ

1. ส่วนนำ ได้แก่

1.1 วัตถุประสงค์ โดยปกตินักเรียนจะคุ้นเคยวิธีการเรียนรู้แบบสถานการณ์จำลองน้อยกว่าการเรียนรู้แบบสอน การฝึกปฏิบัติ และแบบการสอน ดังนั้นการเน้นวัตถุประสงค์ในโปรแกรมสถานการณ์จำลอง ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการแนะนำนักเรียน เพื่อไปสู่เป้าหมายของการสอน และควรทำให้ทราบอย่างชัดเจนว่า อะไรคือวัตถุประสงค์ของกิจกรรมด้วย

1.2 คำแนะนำ การใช้คำแนะนำอย่างชัดเจนและสมบูรณ์เป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะนักเรียนจะสนใจในกิจกรรม ซึ่งซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอยู่บ่อยๆ จึงมีการให้คำแนะนำมากกว่า การเฉลยคำแนะนำจะต้องมีการอธิบายอย่างละเอียดก่อนที่นักเรียนจะเริ่มเรียนในบทเรียนสถานการณ์จำลอง

1.3 เปิดฉาก หลังจากหน้าชื่อเรื่อง วัตถุประสงค์และคำแนะนำแล้ว การเรียนรู้แบบสถานการณ์จำลองควรมีการสร้างภาพ สำหรับบทเรียนด้วย เรียกว่า “การเปิดฉาก” ซึ่งจะอธิบายถึงเนื้อหาของสถานการณ์จำลองที่มีอยู่จริงทางกายภาพ เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาอย่างชำนาญ

2. การนำเสนอเนื้อเรื่องและปฏิกิริยาตอบโต้ แบบสถานการณ์จำลองไม่สามารถแบ่งเป็นส่วนต่างๆ เหมือนกับแบบการสอนเนื้อหาและแบบการฝึก เพราะแบบสถานการณ์จำลองจะเป็นการรวมทุกอย่างเข้ามาไว้ในสถานการณ์ลักษณะสำคัญของสถานการณ์จำลองประกอบด้วยเนื้อหาของสถานการณ์จำลอง คือระบบหรือปรากฏการณ์ที่กำลังถูกจำลองเป็นรูปธรรมทางกายภาพ วิธีการและส่วนของสถานการณ์ที่ผู้เรียนก็เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการที่โปรแกรมนั้นจำลองอยู่ เนื้อหาแต่ละอย่าง สร้างขึ้นมาจากองค์ประกอบจำนวนหนึ่ง ซึ่งเป็นตัวกำหนดตามธรรมชาติของตัวมันเอง และธรรมชาติของการมีส่วนร่วมกับการสถานการณ์นั้น องค์ประกอบเหล่านี้ ได้แก่

2.1 วัตถุในเนื้อหา ก็คือ รูปธรรมทางกายภาพรูปภาพหรือคำอธิบายนั่นเอง ตัวอย่างของวัตถุ ได้แก่ เครื่องบิน อุปกรณ์และสารเคมี โทรศัพท์ เครื่องยนต์รถยนต์ วัตถุที่ไม่มีใครรู้จักการสมักงาน ป้ายบอกทาง สัตว์ สถานการณ์อาจจะเกี่ยวข้องกับวัตถุประเภทเดียว เช่น เปียโนหนึ่งตัว ในขณะที่สิ่งอื่นอาจจะเกี่ยวข้องกับหลายๆสิ่ง เช่น ผู้คนหลายประเภทในโรงเรียนประถมศึกษา ที่มีวัตถุจำนวนมาก ไม่ใช่เป็นสิ่งจำเป็นที่ทำให้สถานการณ์จำลองซับซ้อนมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการจัดสร้างโปรแกรมหรือทำขึ้นเพื่อใช้ แต่เป็นสิ่งปกติธรรมดา ที่การดำรงอยู่หรือการขาดหายไปของประชาชน ในฐานะของวัตถุเป็นการเพิ่มความซับซ้อนมากขึ้น กฎระเบียบที่ควบคุมพฤติกรรมของมนุษย์นั้นมีความเข้าใจน้อยกว่ากฎระเบียบที่ควบคุมพฤติกรรมของเครื่องบินเปียโนและสัตว์

2.2 ความชัดเจน การดำรงอยู่หรือการขาดหายของประชาชน ในฐานะของวัตถุ ในเนื้อหานั้น เกี่ยวข้องกับความชัดเจนของเนื้อหา คำว่าความชัดเจนเกี่ยวข้องกับถึงความเข้าใจที่มีต่อสิ่งที่ถูกกระตุ้นว่าดีเพียงใด เนื้อหาที่มีความชัดเจนที่สุดจะเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ของ คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และทางเคมี เช่น เมื่ออุปกรณ์ในการกลั่นถูกทำให้ร้อน หรือเมื่อน้ำหนัก 8 ปอนด์ตกจากที่สูง 10 ฟุต หรือสิ่งต่างๆ ที่อยู่ภายใต้กฎของฟิสิกส์หรือเคมี อาจมีองค์ประกอบของโอกาสหรือความเป็นไปได้ด้วย นั่นคือ องค์ประกอบบางอย่างซึ่งมีอิทธิพลต่อวัตถุอาจจะไม่ทราบ หรือกำหนดไม่ได้

3. ระดับของความเป็นจริง ของสถานการณ์จำลองนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เกิดขึ้นในโลกของความเป็นจริง ซึ่งระดับของความเป็นจริงมีอยู่ 3 ระดับ คือ

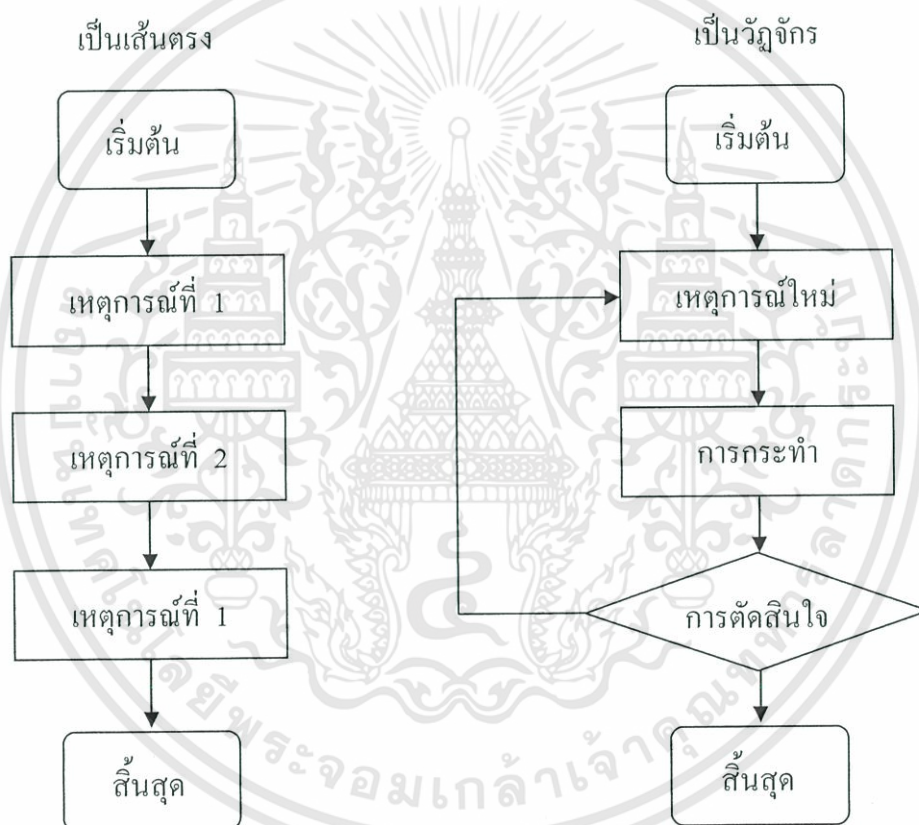
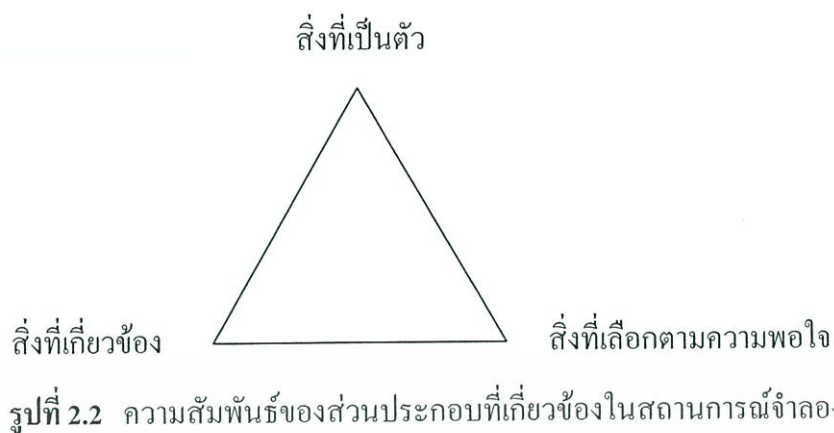
3.1 เนื้อหาที่เกิดขึ้นในขณะที่ถูกจำลองสถานการณ์ ซึ่งรวมถึงสถานการณ์จำลองที่ได้ถูกอธิบาย

3.2 เนื้อหาที่เกิดขึ้นแต่ไม่ได้ถูกจำลองสถานการณ์เช่น เมื่อนักเรียนแสดงเป็นปลาในทะเลสาบ หรืออัตราการเกิดของประชากรเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าในประเทศ

3.3 เนื้อหาที่เกิดจากจินตนาการ ซึ่งจะเกิดขึ้นไม่ได้เลย เช่น ปราสาทที่มีมังกร สงครามขยายอวกาศ เป็นต้น เนื้อหาที่เป็นจริงนั้น จะไม่คือน้อยกว่าเนื้อหาในจินตนาการแต่เนื้อหาที่เป็นจริงจะมีจุดประสงค์และข้อดีต่างๆ มากกว่า

4. ความสัมพันธ์ของเนื้อหาเกี่ยวกับเป้าหมายในการสอน ถ้าเนื้อหาเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับสิ่งที่ต้องเรียน เราเรียกว่า “สิ่งที่เป็นตัวตน” ถ้าเกี่ยวข้องกับสิ่งซึ่งกำลังถูกเรียน เราเรียกว่า “สิ่งที่เกี่ยวข้อง” และถ้าไม่มีความสัมพันธ์โดยตรงของทั้งสองอย่างเราเรียกว่า “สิ่งที่เลือกตามความพอใจ” ความสัมพันธ์ทั้งสามส่วนนี้จะสามารถแสดงได้ด้วยภาพในลักษณะของรูปสามเหลี่ยม ตามรูปที่ 2.2

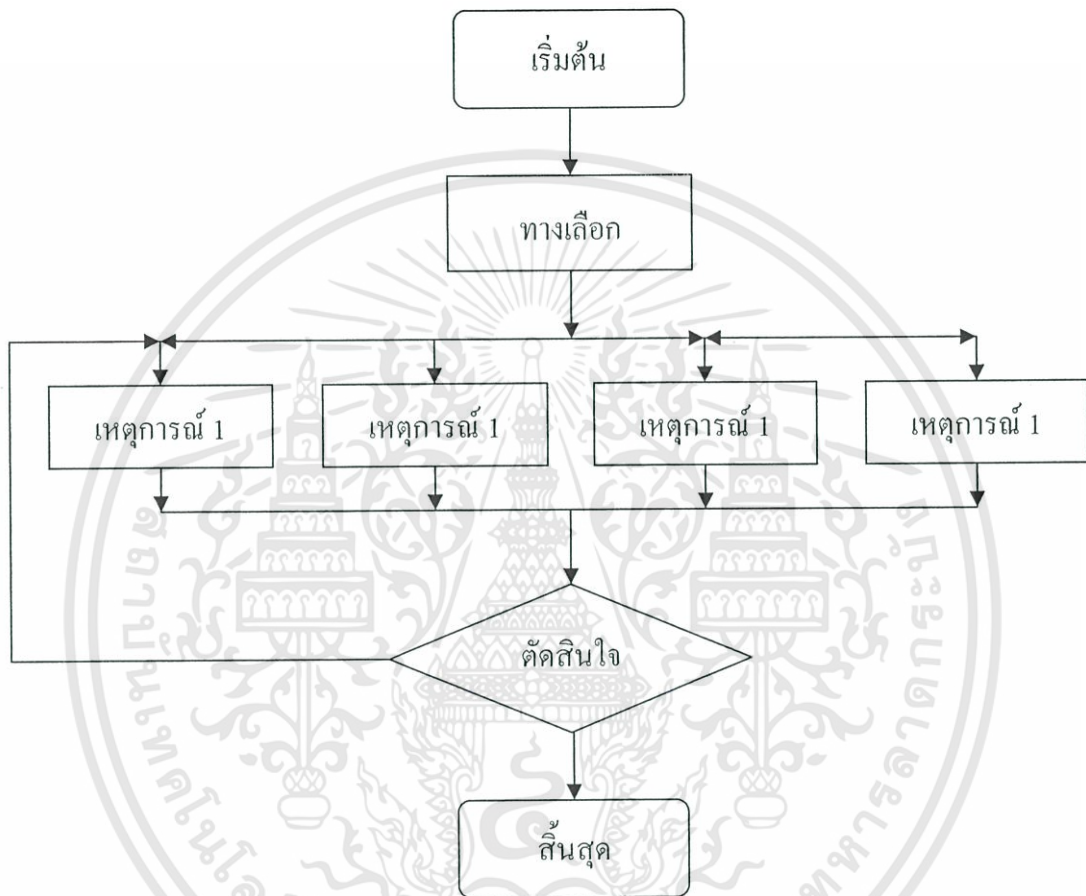
5. ลำดับขั้นตอนของเนื้อหา เกี่ยวข้องกับว่าเหตุการณ์เกิดขึ้นเป็นเส้นตรง เป็นวัฏจักร หรือว่ามีลักษณะซับซ้อนหรือไม่ ดังแสดงในรูปที่ 2.3



6. จำนวนคำตอบ การค้นพบของสถานการณ์จำลอง จะเกี่ยวข้องอย่างมากกับความเชื่อถือของสถานการณ์ เนื้อหาบางอย่างไม่มีคำตอบเพราะไม่มีคำตอบที่ถูกและผิด กรณีเช่นนี้นักเรียนสามารถใช้สถานการณ์จำลองในการสังเกตผลได้ง่ายดาย เนื้อหาอื่นๆ โดยเฉพาะเรื่องวิธีการขั้นตอนที่มีลำดับที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว หรือไม่ถูกต้อง เมื่อมีการสร้างสถานการณ์จำลองต้องทำให้เนื้อหาที่แท้จริงมีความเป็นไปได้ในรูปแบบของความสะดวกและมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. กรอบเวลาของเนื้อหา ก็คือระยะเวลาซึ่งเกิดขึ้นตามปกติ เหตุการณ์สาขาวิชาฟิสิกส์ที่มองเห็นด้วยตาเปล่า เช่น แสงเดินทางผ่านเลนส์ เกิดขึ้น 1 ส่วนพันล้านวินาที การผสมพันธุ์และการเลี้ยงแมวที่ใช้สัปดาห์ การก่อตัวของภูเขาและแม่น้ำใช้เวลา 1 ล้านปี สิ่งต่างๆ เหล่านี้ยิ่งน้อยลงอย่างไรก็ตามเป็นที่แน่ชัดแล้วว่าเหตุการณ์ต่างๆ เหล่านั้นซึ่งเกิดเร็วสุดหรือช้าที่สุด สถานการณ์จำลองก็จะทำได้ดีแบบซับซ้อน ดังแสดงในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 รูปแบบโปรแกรมสถานการณ์จำลองแบบซับซ้อน

2.8 การวัดและการประเมินผลการศึกษา

2.8.1 ความหมายของการวัดผลและการประเมินผลการศึกษา

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 19-20) ได้ให้นิยามเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา (Education Measurement) หมายถึง กระบวนการในการกำหนด หรือจำนวนปริมาณอันดับหรือรายละเอียดของคุณลักษณะ หรือพฤติกรรมความสามารถของบุคคล โดยใช้เครื่องมือในการวัดกระบวนการดังกล่าวทำให้ได้ตัวเลขหรือข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ที่ใช้แทนจำนวน และลักษณะที่วัดนั้น จากความหมายนี้แสดงว่าการวัดผลการศึกษาต้องดำเนินอย่างมีขั้นตอน เป็นระเบียบแบบแผน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีเครื่องมือ มีผลการวัดเป็นตัวเลข หรือเป็นรายละเอียดที่นำไปใช้บรรยาย บอกจำนวนหรือระดับสิ่งที่วัด ปกติการวัดผลโดยทั่วไปมีอยู่ 2 ด้าน คือ

1. การวัดทางกายภาพศาสตร์ (Physical Science) เป็นการวัดเพื่อหาจำนวนของสิ่งต่างๆ ที่รูปธรรม มีตัวตนแน่นอน เช่น ความยาว น้ำหนัก พื้นที่ ขนาด ปริมาณ เป็นต้น ส่วนใหญ่เป็นการวัดวัตถุสิ่งของ การวัดทางด้านนี้มักเป็นเรื่องทางฟิสิกส์มีเครื่องมือที่ให้ผลเชื่อถือได้ มีหน่วยการวัดแน่นอน เช่น เมตร กรัม เป็นต้น ซึ่งการวัดทางกายภาพศาสตร์ได้ผลการวัดถูกต้องแม่นยำ

2. การวัดทางสังคมศาสตร์ (Social Science) เป็นการวัดหาจำนวนหรือคุณภาพของสิ่งที่เป็นนามธรรม ไม่มีตัวตนแน่นอน ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของสิ่งที่มีชีวิตทั้งหลายปัญหาสำคัญ คือการกำหนดสิ่งที่จะวัด ซึ่งจะแปรเปลี่ยนได้ง่าย เครื่องมือที่ใช้มักขาดคุณภาพให้ผลเชื่อถือได้ต่ำ ไม่มีหน่วยที่แน่นอน เช่น การวัดความรู้ การวัดปรับตัวเองของนักเรียน เป็นต้น การวัดผลการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของการวัดทางด้านสังคมศาสตร์ในปัจจุบัน การวัดทางด้านนี้และการพยายามปรับปรุงวิธีการ โดยอาศัยวิธีการวิทยาศาสตร์เป็นรากฐาน เพื่อให้ได้ผลการวัดที่แน่นอนถูกต้องมากขึ้น

ชาว แพร์ริทกุล (2518 : 140) ได้ให้ความหมายของการวัดผล หมายถึง กระบวนการที่จะทำให้ได้มาซึ่งปริมาณจำนวนหนึ่ง อันมีความหมายแทนขนาดสมรรถภาพนามธรรมที่นักเรียนผู้นั้นมีอยู่ ถ้าใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือกระตุ้นก็ถือเอาจำนวนผลงานที่นักเรียนแสดงปฏิกิริยาได้ตอบออกมาเป็นเครื่องชี้บอกว่าเขามีสมรรถภาพในเรื่องนั้นๆ

วิริยา บุญชัย (2523 : 7-8) ได้ให้ความหมายการวัดผล (Measurement) หมายถึง การเปรียบเทียบสิ่งที่ต้องการทราบกับเครื่องมือพื้นฐานนั้นเป็นผู้บอกให้ทราบ เช่น ต้องการทราบความต้องการของโต๊ะเราก็เอาเทปหรือไม้เมตรมาวัด เราจะทราบความกว้างของโต๊ะทันทีจากเครื่องวัดนั่นเอง การวัดจะต้องมีแบบออกมาเป็นตัวเลข เรียกว่าปริมาณ (Quantity) และจะให้ผลทางคุณภาพ (Quality) ในการวัดจะต้องมีแบบทดสอบอยู่ด้วย และทราบทันทีว่านักเรียนมีความรู้ทางผลศึกษามากน้อยเพียงใด โดยอาศัยตัวเลขจากการทดสอบนั้น เป็นต้น

แบบทดสอบ (Test) หมายถึงแบบ (Form) หรือเครื่องมือ (Tool) หรือกระบวนการสำหรับวัดความสามารถ ความสัมฤทธิ์ หรือความสนใจของบุคคลนั้นแสดงผลหรือกระทำออกมาก่อน เช่น จะวัดความสามารถทางปัญญา ก็ให้ทำข้อสอบ เป็นต้น

แบบที่ใช้วัดในการวัดผลการศึกษา แยกได้เป็น 2 ประเภทด้วยกัน

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher-Mode Test) เป็นแบบทดสอบที่พบอยู่โดยทั่วไป และเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเพื่อใช้กับนักเรียนของตนเอง ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1.1 เหมาะสมกับหน่วยงานของการสอนที่ครูกำหนดเนื้อหา และระดับความยากง่าย

1.2 ในการสร้างแบบทดสอบนั้น วิธีการ เครื่องมือ และการให้คะแนนขึ้นอยู่กับ การกำหนดของครูเอง โคนอาศัยความเที่ยงตรงของหลักสูตรเป็นเกณฑ์

1.3 แบบทดสอบอาจไม่เป็นไปตามคะแนนมาตรฐานของส่วนการศึกษานั้นๆ แต่เป็นคะแนนที่ครูรวบรวมไว้ตลอด แล้วสร้างคะแนนมาตรฐานขึ้นใช้เอง

1.4 เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นได้เร็ว วิธีการจะไม่ดีเท่ากับแบบทดสอบมาตรฐาน

1.5 ไม่เหมาะสมกับการนำไปให้ครูอื่นๆ ใช้ แต่เหมาะสมสำหรับใช้ใน ส่วนศึกษาหรือท้องถิ่นๆ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มีวิธีการสร้าง เครื่องมือ และการให้คะแนนคงที่ โดยสามารถทำให้ใช้ข้อสอบนี้ทดสอบในต่างสถานที่และต่าง เวลาได้ การสร้างแบบทดสอบมาตรฐานไม่ใช่ของง่าย ต้องออกข้อสอบหลายๆข้อ และทำการ ทดสอบกับคนเป็นจำนวนมาก นำข้อสอบกับมาวิเคราะห์เลือกข้อสอบที่มีคุณภาพเอาไว้เป็น แบบทดสอบมาตรฐาน นอกจากจะมีวิธีการ เครื่องมือ และการให้คะแนนคงที่แล้ว ยังต้องมีความ เชื่อถือได้

ประกิจ รัตนสุวรรณ (2526 : 22-27) ได้ให้คำนิยามเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา (Education Measurement) ไว้ว่า การวัดผลการศึกษา คือ กระบวนการในการกำหนด หรือหาจำนวนประมาณ อันดับ หรือรายละเอียดของคุณลักษณะ หรือพฤติกรรมความสามารถของบุคคล โดยใช้เครื่องมือ เป็นหลักการในการวิจัย และกระบวนการดังกล่าวจะทำให้ได้ตัวเลข หรือข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ที่ ใช้แทนจำนวน และลักษณะที่วัด ได้ นั้นจะแสดงว่าการวัดผลการศึกษาต้องดำเนินการอย่างมี ขั้นตอนมีระเบียบแบบแผน มีเครื่องมือ มีผลการวัดเป็นตัวเลข หรือเป็นรายละเอียดที่นำมาบรรยาย นอกจากจำนวน หรือระดับสิ่งที่ต้องการ การวัด และการประเมินผล (Education) หมายถึง กระบวนการในการตัดสินใจราคา เพื่อพิจารณาในความเหมาะสมหรือหาหรือคุณค่าของคุณลักษณะ เชิงพฤติกรรม เช่น ผลการเรียน ผลการปฏิบัติ โดยอาศัยข้อมูลหรือรายละเอียดที่ได้จากการวัดเป็น หลัก และใช้วิจารณ์ตามประกอบการพิจารณา เป็นต้น จากความหมายดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ถ้าจะ ประเมินต้องดำเนินการอย่างมีขั้นตอน เพื่อพิจารณาตัดสินใจว่าสิ่งนั้นดีหรือไม่ เก่งหรืออ่อน ได้ หรือตก เป็นต้น ดังนั้น ในการประเมินผลต้องมีองค์ประกอบหลักสามประการ คือ

1. การวัด (Measurement) ทำให้ได้รู้สภาพความจริงของสิ่งที่จะประเมิน ว่ามีการ ประมาณเท่าไร มีคุณสมบัติอย่างไร เพื่อให้เป็นข้อมูลสำหรับนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์

2. เกณฑ์ (Criterion) ในการที่ตัดสินว่าสิ่งใดดีหรือเลว ใช้ได้หรือไม่ได้นั้นต้องมีหลัก หรือมีบรรทัดฐานที่ต้องการ โดยเอาผลของการวัดนั้นมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือ มาตรฐานที่ต้องการ เกณฑ์การพิจารณาในการประเมินการศึกษานั้น คือ จุดมุ่งหมายในการศึกษา นั้นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การตัดสินใจ (Decision) เป็นการชี้ขาดหรือสรุปผลการเปรียบเทียบระหว่างผลการปฏิบัติ ซึ่งได้จากการวัดกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าสูงต่ำกว่าขนาดไหน ทั้งนี้การตัดสินใจที่ต้องอาศัยการพิจารณาอย่างถี่ถ้วน ทุกแง่ทุกมุม อย่างยุติธรรม โดยอาศัยสภาพและความเหมาะสมต่างๆ ประกอบ หรือต้องมีคุณธรรมที่ดี

เชคส์คีย์ โฆวาสิษฐ์ (2525 : 2) ได้ให้ความหมายของการทดสอบ หมายถึงการนำสิ่งที่บุคคลแสดงออกนั้นแทนคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการจะวัด ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะกำหนดค่าของคุณลักษณะนั้นออกมาเป็นตัวเลข สามารถกล่าวได้ว่าการทดสอบเป็นส่วนหนึ่งของการวัด และมักจะเป็นการวัดทางอ้อม (Indirect Measurement) เพราะว่าส่วนใหญ่แล้วการทดสอบเป็นการทดสอบที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมมนุษย์ ดังนั้น การทดสอบในความรู้สึกของคนทั่วไป จึงมักจะหมายถึงขบวนการวัดผลที่อาศัยแบบทดสอบทางจิตวิทยา

การประเมินผล หมายถึง ขบวนการในการตัดสินใจ พิจารณา ตีค่า หรือลงสรุปว่าสิ่งนั้นมีคุณค่าเพียงใด โดยความหมายดังกล่าว นั้นแสดงถึงลักษณะที่สำคัญของการประเมินผลว่าต้องประกอบด้วยคุณลักษณะต่อไปนี้

1. ต้องมีขบวนการที่เป็นไปอย่างมีระบบ เป็นระเบียบแบบแผน หรือมีเกณฑ์ในการกระทำ มิใช่เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น หรือกระทำโดยบังเอิญ
2. การประเมินผลจะต้องบอกให้ทราบถึงคุณภาพ ปริมาณของสิ่งที่สังเกตหรือพิจารณา นั้นว่ามีคุณค่าขนาดใด เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

จากลักษณะของการประเมินผลดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการประเมินผลเป็นขบวนการที่เกิดขึ้นต่อเนื่องจากวัดผล หรืออาจกล่าวได้ว่าการประเมินผลเป็นขบวนการที่อาศัยการวัดผลโดยอาศัยผลที่ได้จากการวัดควรเป็นการวัดหลายๆครั้ง กลายๆด้าน มาพิจารณาตัดสินใจกับเกณฑ์ หรือมาตรฐานที่ตั้งไว้ว่ามีคุณค่ามากน้อยเพียงใด

จากความหมายของการวัด การทดสอบและการประเมินผลดังกล่าวมาแล้วนั้นพอจะสรุปได้ว่าการทดสอบเป็นส่วนหนึ่ง หรือวิธีการของการวัดผล ซึ่งมักจะเป็นการวัดทางจิตวิทยาหรือการวัดทางอ้อม ส่วนการประเมินผลเป็นขบวนการที่ต้องอาศัยการวัดมาประกอบการตัดสินใจการที่จะทำการวัดผล และประเมินผลที่มีประสิทธิภาพนั้น การเลือกเครื่องมือในการทดสอบมีความสำคัญเป็นอย่างมาก

2.8.2 ขอบเขตของการวัดผลทางการศึกษา

จรินทร์ ธานีรัตน์ (2519 : 7-8) ได้กล่าวว่า เมื่อทราบว่ามีคามมุ่งหมายของหลักสูตรและความหมายของการสอนในระดับชั้นเรียนแล้วพิจารณาว่าจะวัดอะไร เพื่อให้ตรงกับเนื้อหาหรือความมุ่งหมายของระดับนั้นๆ ซึ่งอาจจะแตกต่างกันไปบ้าง แต่ควรสอดคล้องกับความมุ่งหมายของการสอน ซึ่งอาจวัดในสิ่งต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วัดความรู้ความเข้าใจ (Knowledge Test) ได้แก่ การวัดความรู้ ความเข้าใจในด้านวิธีการ เช่น แบบการเล่น กฎ กติกา ประวัติความเป็นมา ตลอดจนเรื่องอุปกรณ์การเล่น เป็นต้น
2. วัดทักษะ (Skill Test) ได้แก่ การวัดทักษะทาง อาจจะเป็นทักษะในเบื้องต้น (Basic Skill) ของแต่ละประเภทของงาน หรือทักษะความชำนาญในกิจกรรมต่างๆ
3. วัดสมรรถภาพทางร่างกาย (Physical Fitness Test) ได้แก่ การวัดองค์ประกอบต่างๆ ของสมรรถภาพทางกาย เช่น ความว่องไว ความอดทน เป็นต้น
4. วัดเจตคติ หรือทัศนคติ (Attitude Test) ได้แก่ การวัดเรื่องต่างๆ ที่แสดงออกมาในทางที่ดี เป็นผลมาจากการเข้าร่วมในกิจกรรมการศึกษา ดังเช่น

- 4.1 ความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมผลศึกษากีฬา
- 4.2 เวลามาเรียน และตั้งใจเรียนอย่างกระตือรือร้น
- 4.3 การตรงต่อเวลาในการเรียน
- 4.4 การแต่งกายอย่างเหมาะสมในการเรียน
- 4.5 รับการบริการช่วยเหลือร่วมมือเป็นพิเศษทางการศึกษาให้แก่ส่วนรวม

สิ่งที่มีความจำเป็นในการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติ คือ การวัดผลประเมินผล การวัดและประเมินผลที่ดีนั้น จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือที่มีคุณสมบัติดังนี้ คือ ความเที่ยง ความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย และมีเกณฑ์ปกติ (Mathews. 1978 : 25) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทดสอบทางด้านทักษะ เป็นการวัดที่สามารถบอกพฤติกรรมที่แสดงออกมาให้เห็นอย่างชัดเจน และเป็นไปตามความจริง (Nixon and Jewette. 1974 : 277)

John and Nelson. (1974 : 44) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบที่เป็นมาตรฐานควรจะมีลักษณะที่เป็นพื้นฐานที่สำคัญ 4 ประการคือ

1. มีความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง แบบทดสอบที่มีมาตรฐานการวัดที่แน่นอน ชัดเจนในการดำเนินการ และการให้คะแนน แม้จะวัดโดยผู้วัดหลายคนก็จะได้คำตอบหรือคะแนนเท่ากัน
2. มีความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง แบบทดสอบที่มีความแน่นอนในการวัด โดยผู้รับการทดสอบหลายครั้งก็จะได้ผลเหมือนเดิม
3. มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดตรงตามจุดมุ่งหมาย
4. มีเกณฑ์ปกติ (Norm) เพื่อใช้เป็นตัวแทนของประชากรเฉพาะกลุ่มที่จะทำการวัด
5. ทักษะก็นับว่ามีความสำคัญมากต่อการเรียนการสอน เพราะการที่เราจะทราบได้ว่านักเรียนแต่ละคนมีทักษะนั้นเพียงใดก็จะสามารถทราบได้จากการวัดทักษะ

(Coilins. 1978 : 4-5) กล่าวว่า การวัดทักษะมีประโยชน์อย่างน้อย 9 ประการ คือ

1. วัดผลสัมฤทธิ์ (Measurement of Achievement) ความมุ่งหมายอันดับแรกของ

2. แบบทดสอบทักษะ เพื่อวัดความก้าวหน้าของนักเรียนหรือระดับของผลสัมฤทธิ์ เนื้อหา และทฤษฎีหลักการต่างๆ ของแต่ละรายวิชา

3. ให้เกรด หรือ คะแนน (Grading of Marketing) นักเรียนอาจได้รับการประเมินพื้นฐานต่างๆ ตามแบบทดสอบกระทำทางทักษะ เมื่อนักเรียนได้เรียนวิชาผ่านไป สิ่งที่นักเรียนได้ คือ เกรด หรือคะแนน ซึ่งจะเป็นเครื่องชี้ให้เห็นระดับความก้าวหน้าหรือผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่แสดงออกให้เห็นตามแบบทดสอบทักษะนั้น

4. เพื่อแบ่งกลุ่ม (Classification) การใช้แบบทดสอบทักษะผู้สอนจะใช้ทดสอบเพื่อแบ่งผู้เข้ารับการฝึกตามระดับ เช่น ระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูง เป็นต้น แทนที่จะใช้เวลาเล็กน้อยในการสังเกต การกระทำหรือแสดงออกทางทักษะนอกจากนั้น การแบ่งกลุ่มนี้จะทำให้เกิดความยุติธรรมในการแข่งขัน

5. การจูงใจ (Motivation) นักเรียนจะมีการตอบสนองในทางบวกต่อสิ่งที่มีท้าทาย เขาจะพยายามมากๆ เพื่อให้ได้คะแนนมากๆ กับการทดสอบทักษะมากกว่าให้เขากระทำ หรือเอาชนะเพื่อนในชั้น ด้วยเหตุนี้แบบทดสอบทักษะจึงเป็นสิ่งจูงใจที่ดีมาก เพื่อนักเรียนเกิดพัฒนาและก้าวหน้า

6. การฝึก (Practice) คล้ายกับวัตถุประสงค์ในการจูงใจจะมีนักเรียนฝึกซ้อมตามรายการของแบบทดสอบเพื่อให้ได้คะแนนมากยิ่งขึ้น การกระทำดังกล่าวเป็นการสร้างความก้าวหน้าแก่ตัวเอง และเป็นการทดสอบตัวเอง ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้ประสบความสำเร็จในทักษะต่างๆ และหากครู หรือครูฝึกสอนเห็นประโยชน์ และจัดให้นักเรียนฝึกตามรายการของแบบทดสอบในบางส่วน โดยมีการสาธิตและอธิบายโดยละเอียดแล้วนั้น แสดงว่า แบบทดสอบทักษะฉบับนี้มีความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity)

7. การวินิจฉัย (Diagnosis) การพัฒนาทางทักษะเป็นพื้นฐานอย่างหนึ่งในการเรียนการสอน การวินิจฉัย หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในแต่ละระดับ ถือเป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งของการสอน เมื่อใช้แบบทดสอบทางทักษะต่างๆ ทำให้ผู้สอนรู้จุดบกพร่องของนักเรียนเพื่อการแก้ไขต่อไป

8. เครื่องช่วยสอน (Teaching Aids) โดยธรรมชาติของการสอนทักษะของนักเรียนจะต้องรู้ถึงความก้าวหน้า และการพัฒนาทางทักษะของตัวเองทุกขณะ หากผู้สอนใช้รายการทดสอบทักษะและเน้นมากๆ จะเป็นเครื่องช่วยในการสอนและนักเรียนมากขึ้น

9. เครื่องมือในการแปลความหมาย (Interpretive Tool) และหน้าที่อย่างหนึ่งในการสอนแปลผล หรือแปลความหมายจากผลการเรียนเองนักเรียนให้กับผู้บริหาร ผู้ปกครอง นักเรียนและแก่สาธารณะทั่วไปได้ทราบ ซึ่งแปลความได้ผลมาจากแบบทดสอบทักษะที่มีคุณภาพและสิ่งนี้ก็จะเป็นการยกระดับของโรงเรียนไปด้วย

10. การแข่งขัน (Competition) ซึ่งจากการที่นักเรียนทำการแข่งขันหรือทำคะแนนให้ได้มากๆ ในแต่ละรายการทดสอบ จะเป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงการที่จะประสบความสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.3 แบบประเมิน

วิญญา วิศาลภรณ์ (2530 : 194) ได้กล่าวว่ามาตรฐานประเมินค่า เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อประเมินค่าคุณภาพของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งในการวัดผลทางการศึกษามักใช้เพื่อการประเมินคุณภาพพฤติกรรมของนักเรียน เช่น การพูด การร้อง หรือทักษะในการปฏิบัติงาน เป็นต้น ในการตัดสินประเมินค่าพฤติกรรมนักเรียนนั้นมักจะประเมินทันที เมื่อพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้น แต่การประเมินค่าของผลงานนักเรียนอาจประเมินเมื่องานเสร็จ หรือหลังจากนั้นก็ได้อีก ซึ่งโดยทั่วไปแล้วมาตรฐานส่วนประเมินค่าจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน ได้แก่

1. รายการของคุณสมบัติ หรือคุณภาพที่ประเมิน
2. มาตรฐานบางอย่างที่จะชี้ หรือแสดงว่าคุณสมบัตินั้นๆ มีมากน้อยเพียงใด

Hopkins and Antes. อังโน (สมถวิล ชาญชัย : 10) กล่าวว่า มาตรฐานประมาณค่านี้สามารถใช้กรณีเป็นข้อความ เป็นการประเมินค่าคุณลักษณะของสิ่งที่จะวัดออกมาเป็นตัวเลขหรือสามารถใช้วัดทัศนคติ หรือแรงจูงใจ ซึ่งจะใช้ตัวเลขเป็นสัญลักษณ์แสดงถึงความสำคัญของคุณลักษณะที่แสดงออกมา

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2526 : 20-23) กล่าวว่า มาตรฐานประมาณค่า สำหรับการวัดความสามารถ และทักษะในการปฏิบัติกับพฤติกรรมของนักเรียน จะใช้การวัดความสามารถ และทักษะในการปฏิบัติงานของนักเรียน จะใช้การสังเกตของครูร่วมการเก็บข้อมูล ซึ่งถ้ามีข้อบกพร่องที่เกิดจากการสังเกตของครู คือ มีโอกาสที่จะมีระดับความเป็นปรนัยต่ำ ความลำเอียงหรือความประทับใจ อาจมีอิทธิพลต่อการสังเกตได้ เครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจของครูจากการสังเกตเป็นระบบดีขึ้น คือ มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scales) ซึ่งตามปกติจะประกอบด้วยพฤติกรรมที่จะตัดสิน และมาตราที่จะใช้ตัดสินว่าอยู่ในระดับใด มาตรฐานประมาณค่าจึงอยู่ในรูปของเครื่องมือในการบันทึกและรายงานผลการตัดสิน ซึ่งจะได้ผลเพียงขึ้นกับมาตรฐานประมาณค่าว่ามีการสร้างไว้อย่างดีเพียงไร และใช้ในสถานการณ์ที่เหมาะสมเพียงไร

ลักษณะของมาตรฐานส่วนประมาณค่ามีการเปรียบเทียบพฤติกรรมของนักเรียนหรือทักษะความสามารถกับมาตรฐานที่ตั้งไว้ก่อนแล้วว่าจะตั้งสูง กลาง ต่ำ หมายถึงพฤติกรรมอะไรหรือต้องมีลักษณะความสามารถอย่างไร ซึ่งส่วนใหญ่จะตั้งไว้ในใจ จึงเหมือนกับจัดตำแหน่งเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มได้ เพราะใช้ผู้ประมาณค่าเดียวกัน มีมาตรฐานเดียวกัน และสามารถใช้กับกลุ่มๆ ได้ แต่มีข้อจำกัดเหมือนกัน เช่น ผู้ประมาณค่าต้องฝึกฝนมากพอสมควรจึงจะได้เหมาะสม ต้องรู้และระลึกอยู่เสมอว่ากำลังประมาณค่าคุณสมบัติใด บางทีมาตรฐานเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นเมื่อใช้หลายคนประมาณค่านักเรียนกลุ่มเดียวกัน หรือนำค่าประมาณค่ามาเปรียบเทียบกันต้องตั้งเกณฑ์ให้เป็นมาตรฐานเดียวกันสำหรับประมาณค่าแต่ละระดับของมาตรฐานส่วนประมาณค่าทั้งแบบ 3,5 และ 7

1. มาตรการส่วนประมาณค่าแบบตัวเลข (Numerical Rating Scales) เป็นแบบง่ายที่สุด ผู้สังเกตจะทำเครื่องหมายบนตัวเลขหรือวงกลมรอบตัวเลขที่แทนระดับพฤติกรรม โดยปกติจะอธิบายความหมายของตัวเลขไว้ก่อนในตอนต้น และใช้ความหมายเดียวกันทุกมาตรา อาจจะใช้ที่ระดับก็ได้แต่โดยทั่วไปแล้วจะใช้ระหว่าง 3-9 ระดับ และมักใช้จำนวนนี้เพื่อให้ค่าตรงกลางแทนค่าเฉลี่ยของมาตรานั้น

2. มาตรการส่วนประมาณค่าแบบพรรณนา (Descriptive Rating Scales) แบบนี้จะเป็นคำบรรยายบอกระดับคุณลักษณะนั้น ไว้ว่าเป็นอย่างไร ระดับคุณลักษณะมักจะเขียนเป็นจำนวนก็คือ 3,5,7 เมื่อเลือกว่าคุณลักษณะของสิ่งนั้นตรงกับระดับใดก็บันทึกเครื่องหมายลงที่ระดับนั้น

3. มาตรการส่วนประมาณค่าแบบกราฟ (Graphic Rating Scales) แบบนี้จะถามคุณลักษณะใดก็เขียนคุณลักษณะนั้นไว้ แล้วมีระดับความเข้ม ความถี่ โดยแบ่งช่วงระดับแล้วมีคำบรรยายอยู่ข้างใต้ด้วย ผู้วัดต้องพิจารณานักเรียนมีคุณลักษณะตรงกับช่วงระดับใดก็บันทึกสรุปในช่วงนั้นซึ่งต่างจากมาตรการประมาณค่าแบบตัวเลขที่ใช้คำสั่งต่างๆ แทนรหัสเลข

2.8.4 การสร้างมาตรการส่วนประมาณค่า

การสร้างมาตรการส่วนประมาณค่า ก็เช่นเดียวกันกับการสร้างเครื่องมือวัดอื่นๆ ที่มุ่งให้ค่าวัดหรือค่าที่ประมาณ ได้เป็นค่าที่เป็นความเที่ยงตรง และเชื่อมั่นได้สูงเป็นจุดหมายสูงสุด และยังมีคุณสมบัติอื่นๆ ประกอบอีก ความเป็นปรนัยใช้เหมาะสมกับสิ่งที่จะประมาณค่ามีความคลาดเคลื่อนน้อย ข้อเสนอแนะที่สำคัญมีดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสอน ในรูปของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สังเกตได้ ถ้าทำกำหนดจุดประสงค์ก่อนการเรียนในพฤติกรรมวัดได้ สังเกตก็จะช่วยให้สามารถนิยามตัวแปรที่จะประมาณค่าได้ชัดเจนในรูปของนิยามเชิงปฏิบัติการได้ง่ายขึ้นแล้วนำไปสร้างมาตรการส่วนประมาณค่าได้สะดวกขึ้น

2. เลือกลักษณะที่เป็นตัวกำหนดความสำเร็จ เลือกวัดทักษะ หรือตัวแปรย่อยที่เป็นตัวกำหนดค่า ได้รับความสำเร็จหรือล้มเหลวในกิจกรรมนั้น กล่าวคือต้องเลือกตัวแปรสำคัญนั่นเอง ตามปกติจะเลือกตัวแปรย่อยไว้หลายๆ แล้วคัดเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์กับกลุ่มเวลา เครื่องมือ เป็นต้น และพยายามเลือกตัวแปรที่สังเกตยาก

3. นิยามตัวแปรที่เลือกไว้ในรูปพฤติกรรมที่สังเกตได้ เมื่อเลือกตัวแปรได้แล้วต้องนิยามตัวแปรที่จะวัดเหล่านั้นออกมาเป็นนิยามวัดได้ สังเกตได้ เป็นนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition) ที่เลือกไว้ การนิยามเชิงปฏิบัติการทำให้มาตรการส่วนประมาณค่ามีความเป็นปรนัยดีขึ้น บางกรณีอาจต้องแยกนิยามเชิงปฏิบัติการให้แก่ผู้ประมาณค่า (Rater) ต่างหาก

4. การกำหนดค่าน้ำหนักของตัวแปร ตัวแปรที่เลือกมาประมาณค่ามีน้ำหนักต่อความสำเร็จต่างกัน จึงควรต้องมีการถ่วงน้ำหนักตัวแปรต่างๆ การให้น้ำหนักนี้มักใช้ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

5. เลือกและสร้างมาตราส่วนประมาณค่าตามแบบที่เหมาะสม ซึ่งต้องคำนึงสิ่งต่อไปนี้

5.1 จะนำค่าที่ได้จากการประมาณค่าไปใช้อย่างไร ตัดสินเกรดเปรียบเทียบรวมหรือแยกระหว่างตัวแปรย่อย

5.2 ความสามารถของผู้ประมาณค่าใช้เครื่องมือที่นั่นสูงต่ำเพียงไร

5.3 ตัวแปรที่จะตัดมีลักษณะเช่นไร แคบกว้าง สังเกตได้ง่ายยากเพียงไร

5.4 สถานการณ์ประมาณค่า เช่น ขณะแข่งขัน ขณะช้อมกลุ่มเล็กใหญ่ เป็นต้น

5.5 เครื่องมืออุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกในการประมาณค่าเช่น เครื่องมือในการเล่น ผู้ช่วย เวลา เป็นต้น

6. เลือกจำนวนระดับของมาตราส่วนประมาณค่าการเลือกใช้จำนวนขั้นของมาตราส่วนของประมาณค่าขึ้นอยู่กับชนิดของตัวแปรว่าสามารถจำแนกได้อย่างเที่ยงตรงเพียงไร ส่วนใหญ่ใช้ระหว่าง 3 ขั้น หรือ 3 ระดับ แล้วใช้จำนวนนี้ เพื่อมีจุดกลางเป็นหลักในการพิจารณาได้ (สมถวิล ชาญชัย.2527) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างมาตราส่วนประเมินค่า ดังนี้

6.1 กำหนดเนื้อหาที่จะประเมินตามธรรมชาติของเนื้อหา หรือคุณลักษณะของกิจกรรมนั้น

6.2 กำหนดจำนวนระดับที่จะประเมินค่า

6.3 กำหนดนิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ

6.4 โอกาสที่จะประเมินนักเรียนแต่ละระดับเท่ากัน

6.5 ใบบันทึกการประเมินต้องเตรียมให้งานต่อการประเมินนักเรียนแต่ละคน

6.6 จะต้องมีการเลือกและฝึกผู้ที่จะทำการประเมินค่า

Hopkins and Antes. (1979 : 175) ได้เสนอแนะสำหรับการสร้างมาตราส่วนประมาณค่าดังนี้

1. หลีกเลี่ยงการใช้ช่วงคะแนน 2 -3 ระดับ เนื่องจากจะได้ผลของการวัดที่ยากและเป็นการสิ้นเปลืองเวลาในการสังเกต

2. ระบุความหมายของแต่ละระดับบนมาตราส่วน และทำเครื่องหมายระหว่างคะแนนที่ต้องการจะตีความหมาย

3. เลือกใช้ข้อความที่ผู้สังเกตสามารถเข้าใจได้ตรงกับพฤติกรรมที่จะวัด

2.8.5 การวัดภาคปฏิบัติ

ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึงคุณลักษณะ และความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าไร มีความสามารถชนิดใด ซึ่งสามารถวัดผลได้ 2 แบบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และลักษณะวิชาที่สอนคือ (ไพศาล หวังพานิช. 2526 : 89)

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เข้ารับการฝึก โดยมุ่งเน้นให้ผู้เข้ากับการฝึกได้แสดงความสามารถในรูปการกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การข่าว เป็นต้น

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Content) ประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เข้าร่วมรับการฝึก รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

การวัดภาคปฏิบัติหรือความสามารถในการปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึก เป็นการวัดที่ให้ผู้เข้ารับการฝึกได้แสดงพฤติกรรมตรงออกมาด้วยการกระทำ โดยถือว่าปฏิบัติเป็นความสามารถในการผสมผสานหลักการวิธีการต่างๆ ที่ได้รับการฝึกฝนมา ให้ปรากฏออกมาเป็นทักษะ (Skill Outcomes) การวัดผลภาคปฏิบัติมีวิธี ดังนี้

1. วิธีการวัด

เมื่อต้องการทราบว่าผู้เข้ารับการฝึกู้หลัก และวิธีในการปฏิบัติสิ่งใดและจะสามารถปฏิบัติจริงได้หรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาที่มุ่งเน้นความสามารถด้านการปฏิบัติ ควรจะให้ผู้เข้ารับการฝึกได้ปฏิบัติสิ่งนั้นจริงๆ ให้ออกมาเป็นผลงานหรือให้สังเกตเห็นได้ หลักความสำคัญในการวัดภาคปฏิบัติ คือต้องกำหนดงานขึ้นมาได้เข้ารับการฝึกได้เรียนได้ปฏิบัติจริง งานที่กำหนดขึ้นอาจจะเป็นได้ทั้งแง่ความเป็นจริง หรือสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง หรือให้เป็นงานตัวอย่างหรือเป็นงานจำลองของจริง (Work Sample) เช่น การเขียนภาพ การตัดเสื้อ การสานพัด การตอนต้นไม้ เป็นต้น หรืออาจเป็นงานสมมติหรือเลียนแบบของจริง (Simulated Work) เช่น การจำลองแบบบ้าน การปั้นรูปผลไม้ เป็นต้น ดังนั้น การวัดภาคปฏิบัติจึงมีความสำคัญอยู่ที่การทำงานให้ผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติ ซึ่งมีหลักดังนี้

1.1 ควรเป็นงานที่บอกระดับทักษะ หรือความสามารถในการปฏิบัติได้อย่างแท้จริง งานนั้นสามารถจำแนกความสามารถของผู้เข้ารับการฝึกได้ นั่นคือ งานนั้นต้องไม่ยากหรือง่ายเกินไปเพราะจะทำให้ผลงานที่ได้ออกมาเหมือนกันหมดทุกประการ

1.2 ควรเป็นงานที่ให้ผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติโดยใช้ทักษะด้านต่างๆ ประกอบกัน หรือนำมาผสมกันจึงจะดี เป็นงานที่มีความสำคัญเพียงพอที่จะกำหนดเป็นตัวแทนในการปฏิบัติสิ่งอื่นๆ

1.3 ควรพิจารณาลักษณะงานที่จะให้ผู้เข้ารับการศึกษาปฏิบัติ ว่าเป็นงานที่ควรจะต้องปฏิบัติเป็นรายบุคคลทีละคน หรือสามารถปฏิบัติเป็นกลุ่มหรือพร้อมกันไป เพื่อให้การวัดนั้นถูกต้อง และสามารถให้คะแนนได้อย่างเชื่อมั่นได้

1.4 งานที่กำหนด ควรให้อยู่ในวิสัยที่ผู้เข้ารับการศึกษาสามารถปฏิบัติได้และ ผู้สอนสามารถจัดสถานการณ์เพื่อการปฏิบัติ รวมทั้งการพิจารณาหรือการตรวจ

2. การตรวจภาคปฏิบัติ

ความยุ่งยากประการหนึ่งในการวัดภาคปฏิบัติ คือการตรวจให้คะแนน ซึ่งมักจะขาดความเชื่อมั่น ทั้งนี้เพราะว่าโดยปกติแล้วผู้สอนนิยมให้คะแนนผลงานปฏิบัติของผู้เข้ารับการศึกษาโดยใช้วิธีการสังเกตแล้วตัดสินใจให้คะแนนทันที ย่อมจะเกิดความผิดพลาดได้ง่าย การตรวจภาคปฏิบัติที่ดีนั้นควรมีหลักเกณฑ์ ดังนี้

การตรวจผลงานภาคปฏิบัติควรตรวจหรือให้คะแนนทั้ง 2 ด้านคือ

2.1 วิธีการปฏิบัติ (Procedure or Process) ได้แก่ วิธีการดำเนินการทั้งหลายของการปฏิบัติ เช่น ขั้นตอนในการปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ ทักษะการใช้เครื่องมือกรรมวิธีในการปฏิบัติ เป็นต้น

2.2 ผลปฏิบัติ (Product or Output) ได้แก่ ผลผลิตหรือสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติ ควรพิจารณาอย่างรอบคอบทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ เช่น จำนวนงานที่ได้รับ ความงาม ความถูกต้อง ความคิดริเริ่ม ประโยชน์ใช้สอย เป็นต้น

การตรวจผลงานภาคปฏิบัติในแต่ละวิชา ย่อมเน้นความสำคัญของวิธีปฏิบัติที่แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้สอนต้องพิจารณาก่อนว่าการปฏิบัติของรายวิชานั้นๆ ควรเน้นหนักทางด้านใด เพื่อกำหนดอัตราส่วนของความสำคัญของแต่ละด้านไว้ให้แน่นอน

ควรตั้งเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนอย่างชัดเจน โดยกำหนดรายละเอียดต่างๆ ที่จะให้พิจารณาในการให้คะแนนไว้อย่างครบถ้วนเหมาะสม

3. วิธีการตรวจให้คะแนนภาคปฏิบัติ

ไม่ควรให้คะแนนผลงาน โดยใช้เพียงการสังเกตแล้วให้คะแนนทันทีเพราะจะทำให้คะแนนที่ได้มีความเชื่อมั่นต่ำ และไม่ตรงกับความเป็นจริง วิธีตรวจให้คะแนนภาคปฏิบัติที่นิยมใช้กันมีอยู่ 2 วิธี คือ

3.1 ใช้แบบสำรวจรายงาน (Checklist) สำหรับตรวจให้คะแนนภาคปฏิบัติทั้งในด้านวิธีการปฏิบัติ และผลปฏิบัติ โดยใช้วิธีกำหนดรายการหรือรายละเอียดต่างๆ ของวิธีทำหรือผลปฏิบัติขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการให้คะแนน โดยพยายามกำหนดสิ่งที่สำคัญๆ ของการปฏิบัติในครั้งนั้นๆ ออกมาเป็นข้อๆ หรือรายการ (List) แล้วพิจารณาการปฏิบัติ หรือผลงานของผู้รับการฝึกแต่ละ คนตามรายการที่กำหนดไว้ นั้น ว่าแต่ละเรื่องแต่ละรายการนั้นผู้เข้ารับการศึกษาปฏิบัติเป็น

อย่างไรแล้วบันทึกผลการปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึกเป็นคะแนน หรือตรวจผลงานเป็นระดับก็ได้ เช่น ดี-ไม่ดี หรือ ใช้ได้-ต้องแก้ไข หรือ ดี-พอใช้-ไม่ดี เป็นต้น

3.2 ใช้แบบจัดอันดับคุณภาพ (Rating Scale) ใช้สำหรับตรวจให้คะแนนเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นคุณค่าหรือคุณภาพต่างๆ จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับการให้คะแนนการปฏิบัติในด้านที่เป็นผลปฏิบัติมากกว่าวิธีการปฏิบัติ หลักสำคัญของการจัดอันดับคุณภาพ คือพยายามประเมินผลงานของผู้เข้ารับการฝึกด้วยการเปรียบเทียบกันในกลุ่มเพื่อจัดอันดับ แล้วจึงแปลงอันดับที่ได้ออกมาเป็นคะแนนมีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

1. พิจารณาผลงานแต่ละคนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แล้วจึงตัดสินว่างานนั้นคุณภาพดีหรือปานกลาง หรือ ไม่ดี

2. พิจารณาผลงานในแต่ละกลุ่มเพื่อเปรียบเทียบ และจัดอันดับผลงานเหล่านั้น โดยจัดอันดับผลงานไปที่ละกลุ่ม จนครบทั้งสามกลุ่ม

3. นำอันดับทั้งหมดมาเรียงต่อกันไป จะได้ผลงานที่ยอดเยี่ยมอันดับหนึ่ง สอง สาม ไป จนถึง อันดับสุดท้ายของกลุ่ม

4. แปลงอันดับของผลงานที่เรียงไว้หมดมาเป็นตำแหน่งร้อยละ (Percent Position) ซึ่งเป็นการจัดอันดับของผลงานเหล่านั้น โดยคิดผลงานทั้งหมดเป็น 100 ขึ้น ดังนั้นตำแหน่งร้อยละที่ได้ออกมาจะบอกให้ทราบว่างานชิ้นนี้ได้อันดับในกลุ่มจะกลายเป็นอันดับที่เท่าไร

5. แปลงตำแหน่งร้อยละเป็นคะแนน โดยใช้บัญชีสำหรับการแปลงอันดับคุณภาพ ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงการวัดผลในภาคปฏิบัติ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้วัดความสามารถด้านทักษะของผู้เข้ารับการทดสอบหลังใช้แบบเรียนฝึกความสามารถ ซึ่งเป็นแบบเรียนที่มุ่งเน้นความสามารถด้านการปฏิบัติเป็นหลัก ในการประเมินแบบทดสอบวัดผลภาคปฏิบัติที่สร้างขึ้น ใช้วิธีการตรวจสอบผลงานภาคปฏิบัติ โดยใช้วิธีการตรวจให้คะแนนแบบสำรวจรายการ โดยกำหนดรายการต่างๆ ของผลปฏิบัติขึ้นมา เพื่อเป็นเกณฑ์การให้คะแนน

4. แบบทดสอบกับการวัดผลภาคปฏิบัติ

การออกแบบทดสอบที่เป็นข้อเขียนเพื่อวัดผลหลังการฝึกปฏิบัติ นั้น มีรายละเอียดต่อไปนี้ (อุทุมพร จามรมาน. 2529 : 88)

4.1 ตามปกติการวัดผลภาคปฏิบัตินั้นเป็นการวัดในสถานการณ์ที่นักเรียนปฏิบัติจริง ไม่ว่าจะการวัดนั้นๆ จึงจะอยู่ในระดับที่เรียกว่าวัดเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่ภาษาอังกฤษเรียกว่า Formative Evaluation หรือวัดผลเพื่อจะประเมินผลรวมที่เรียกว่า Summative Evaluation การวัดจากสถานการณ์จริงเช่นนี้ หลักเล็งการใช้วิธีการสังเกต การใช้เครื่องมือวัดเช่น Rating Scale หรือ Checklist ควบคู่กับการสังเกตไม่ได้ เป็นต้น

4.2 ดังได้กล่าวมาแล้วว่าได้มีความพยายามที่จะใช้แบบทดสอบข้อเขียนเพื่อวัดวิธีการปฏิบัติงานหลายท่านสอนนักเรียนให้ปฏิบัติงานแล้ว ภายหลังมาออกข้อสอบถามโดยการ

กำหนดสถานการณ์ขึ้นใหม่ แล้วให้นักเรียนนำเอาวิธีการที่เคยปฏิบัติงานจากสถานการณ์จริงมาตอบคำถาม ในสถานการณ์ที่กำหนดขึ้นใหม่เป็นการประยุกต์ใช้วิธีการปฏิบัติ ตัวอย่างทางการแพทยศาสตร์ ซึ่งได้เคยสอนให้วินิจฉัยโรคผิวหนังหลายๆ อย่างไปแล้ว แต่ในการสอบบางครั้งจัดทำสถานการณ์ขึ้นใหม่ เช่น มีภาพสีแดงให้เห็นโรคผิวหนังพร้อมบอกอาการแล้วให้ผู้สอนทำหน้าที่ตอบคำถามเพื่อนวินิจฉัยโรคเป็นต้น ถึงแม้ว่าการถามนี้เป็นข้อสอบเขียนแต่การถามแบบยกสถานการณ์เช่นนี้ก็พอจะทำนายพฤติกรรมประยุกต์ความรู้ของผู้เข้ารับการศึกษาได้พอสมควร สิ่งที่ยังระวังก็คือ การสร้างควรตรงกับสภาพความเป็นจริง (Concurrent Validity) ของแบบทดสอบว่าผู้ตอบถูกและในทางปฏิบัติจริงผู้ตอบก็ปฏิบัติได้ถูกต้องด้วย

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ยุทธศักดิ์ สัมมาศ (2543 : 60) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ โปรแกรมโฟโต้ชอป เรื่องการตกแต่งภาพด้วยอุปกรณ์ในกล่องเครื่องมือ ได้ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2542 ผลการวิจัยพบว่า มีกลุ่มตัวอย่างที่เรียนผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 90 ของกลุ่มตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์ ทองเพ็ญ (2544 : 92) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถเรื่องการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows NT Server ได้ทำการทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถมีประสิทธิภาพ 90/100 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สมชาย ศรีสกุลเดี่ยว (2545 : 52) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาวงจรพัลส์สวิตชิง เรื่อง ทรานซิสเตอร์สวิตซ์ กลุ่มทดลองเป็นนักศึกษาเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิชาไฟฟ้า แผนกอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองจำนวน 20 คน มีผู้ทำการทดสอบผ่านเกณฑ์มาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สุภวัฒน์ ลาวันท์วิสุทธิ์ (2545 : 59) การพัฒนาบทเรียนฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง ทรานซิสเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาบทเรียนฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง ทรานซิสเตอร์ มีประสิทธิภาพ 84.25/81.75 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่า การพัฒนาบทเรียนฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง ทรานซิสเตอร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ศักดิ์ ศิริกุลกมล (2546 : 65) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ จำนวน 10 คน และวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี จำนวน 10 คน รวม 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.30/94.16 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ยิ่งศักดิ์ และเลิศผล (2546 : 69) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การมอดูเลชันและดีมอดูเลชันแบบแอมพลิจูด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.77/93.27 แสดงว่า เรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การมอดูเลชันและดีมอดูเลชันแบบแอมพลิจูด มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

เปรมชัย ใจกว้าง (2542) ได้ทำการวิจัยการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ สำหรับฝึกอบรมทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ สำหรับใช้ฝึกอบรมทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในหลักสูตรอบรมพนักงานปฏิบัติการให้บริการอินเทอร์เน็ตสาธารณะของการสื่อสารแห่งประเทศไทย โดยมีสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ที่สร้างขึ้นนี้ จะสามารถใช้ในการฝึกอบรมทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์กำหนด 80/80 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นพนักงานของการสื่อสารแห่งประเทศไทย สังกัดกองปฏิบัติการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ และพนักงานสังกัดสำนักงานบริการโทรคมนาคม จำนวน 43 คน ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ที่สร้างขึ้นฝึกอบรมทางไกล ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ 83.08/81.94 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ใน

สมมติฐาน สรุปว่าสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ที่สร้างขึ้น
ไปใช้ฝึกอบรมทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ โดยมีรายละเอียดของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาและดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในสาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ จากโรงเรียนแกนนำของ สสวท. 175 เขตพื้นที่การศึกษา

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในสาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ จากโรงเรียนแกนนำของ สสวท. 175 เขตพื้นที่การศึกษา จำนวน 20 คน คัดเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จากผู้ที่มีคุณสมบัติดังนี้

1. มีความสามารถใช้งาน Microsoft Windows ได้
2. มีอีเมลที่สามารถติดต่อได้
3. ไม่เคยใช้โปรแกรม Sound Recorder ที่ติดตั้งมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ในการตัดต่อเสียงมาก่อน
4. สนใจที่จะเข้าร่วมการทดลอง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
2. แบบวัดความสามารถทางการเรียน ในเรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

3.2.1 การพัฒนาแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

1. การเลือกและกำหนดเนื้อหา โดยศึกษาซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการบันทึกและตัดต่อเสียง โดยเลือกใช้ซอฟต์แวร์ที่สามารถจัดหาและใช้งานได้ง่าย โดยเลือกใช้โปรแกรม Sound Recorder ที่ถูกติดตั้งมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows
2. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากเนื้อหาที่ได้เลือกไว้ โดยที่หลังจากเรียนด้วยแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว จะมีความสามารถดังต่อไปนี้
 - 2.1 ติดตั้งลำโพงหรือหูฟังเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ฟังเสียงได้
 - 2.2 ติดตั้งไมโครโฟนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้บันทึกเสียงได้
 - 2.3 ตั้งค่า Volume Control ในระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows เพื่อให้เสียงจากไมโครโฟนดังออกมาที่ลำโพงหรือหูฟังได้
 - 2.4 ตั้งค่า Volume Control ในระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows เพื่อให้สามารถบันทึกเสียงด้วยไมโครโฟนได้
 - 2.5 บันทึกเสียงด้วยไมโครโฟนเข้าไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
 - 2.6 Save ไฟล์เสียงให้อยู่ในรูปแบบที่กำหนดได้
 - 2.7 เพิ่ม-ลดความดังของเสียงได้
 - 2.8 ตัดเสียงให้เหลือเฉพาะส่วนที่กำหนดได้
 - 2.9 แทรกไฟล์เสียงเข้าไปไว้ตรงตำแหน่งที่กำหนดได้
 - 2.10 ผสมเสียงตั้งแต่สองเสียงขึ้นไปเข้าด้วยกันได้

แล้วทำการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจากเนื้อหาที่ได้เลือกไว้เพื่อหาขอบข่ายและรายละเอียดของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และแนวทางการ

วัดผลการเรียนการสอน เพื่อสร้างแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบระบบ (System Design)

โดยศึกษาการใช้งานของระบบสนับสนุนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (e-Learning) ของ สสวท. เพื่อออกแบบวิธีการนำเสนอ การลำดับเนื้อหา และแนวทางการวัดความสามารถ

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาบทเรียน (Courseware Development)

เป็นการพัฒนาในส่วนของเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอบทเรียน โดยการนำเนื้อหาที่ได้เลือกและกำหนดไว้ มากำหนดหาสื่อที่เหมาะสม เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ตัวอักษร เป็นต้น ในการจัดรูปแบบการนำเสนอของแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างรูปแบบการนำเสนอในเนื้อหาเดียวกันเป็น 3 รูปแบบคือ

1. เนื้อหา จะประกอบไปด้วยภาพนิ่งพร้อมข้อความเพื่ออธิบายเนื้อหาและวิธีการปฏิบัติ
2. บทสาธิต จะเป็นตัวอย่างประกอบภาพเคลื่อนไหวสาธิตการปฏิบัติตามเหตุการณ์สมมุติ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาบทวนจากการสาธิตให้ดู
3. แบบฝึกทักษะ จะเป็นแบบจำลองให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามเหตุการณ์สมมุติ โดยมีข้อความแนะนำการปฏิบัติแจ้งให้ผู้เรียนได้รู้ตลอดทั้งในกรณีที่ต้องปฏิบัติได้ถูกต้อง และในกรณีที่ไม่ถูกต้อง

แล้วนำแบบเรียนฝึกความสามารถที่สร้างขึ้นเข้าสู่ระบบสนับสนุนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (e-Learning) ของ สสวท. แล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่านดังนี้

1. นายนิธิ สามารถ รักษาการหัวหน้าสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. นายดุสิต สังกัรัมย์ใจ ผู้อำนวยการสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. นายยุทธนันต์ หาญณรงค์ ผู้อำนวยการสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง ความเป็นปัจจุบัน และความสอดคล้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ หลังจากผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะมาทำการแก้ไขแบบเรียนฝึกความสามารถแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ดังนี้

1. นายสมเกียรติ ดันตวิงศ์วานิช อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. นายณิรมิ ทิพย์ผ่อง นักวิชาการสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา สถาบันส่งเสริมการ
สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. นางแจ่มจันทร์ ศรีอรุณศรีมี นักวิชาการโครงการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
เพื่อการเรียนการสอน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เป็นผู้ตรวจสอบความเหมาะสมในการนำเสนอ ของภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร สี
เสียง และการควบคุมบทเรียน ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อมา
แก้ไขบทเรียนให้ถูกต้องสมบูรณ์ และผลการประเมินทั้งทางด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพระดับดี ($\bar{X} =$
3.96, S.D. = 0.55) และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพระดับดี ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.64) ซึ่ง
ผ่านเกณฑ์คุณภาพในระดับดีขึ้นไป (ค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5) โดยรายละเอียดดูได้ที่ภาคผนวก ข.

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การแปลความหมายคุณภาพของแบบเรียนฝึกความสามารถ

ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ระดับคุณภาพ
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	พอใช้
1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้บทเรียน (Software Implementation)

1. นำแบบเรียนฝึกความสามารถที่ได้แก้ไขแล้วเข้าสู่ระบบสนับสนุนการเรียนการสอน
ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (e-Learning) ของ สสวท.

2. จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนฝึกความสามารถสำหรับฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
โดยแสดงขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ และการเข้าสู่บทเรียน

3. นำแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปใช้กับเจ้าหน้าที่และ
นักวิชาการของ สสวท. จำนวน 3 คน ที่สามารถใช้งาน Microsoft Windows ได้ มีอีเมลที่ติดต่อได้
และไม่เคยใช้โปรแกรม Sound Recorder ที่ติดตั้งมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows
ในการตัดต่อเสียงมาก่อน ให้ศึกษาแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัด
ต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์พร้อมกัน และหลังการศึกษาแบบเรียน
ฝึกความสามารถแล้ว ผู้วิจัยได้สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน เพื่อรวบรวมข้อบกพร่องและ
ข้อเสนอแนะ ซึ่งได้ข้อเสนอแนะด้านสีพื้นหลังของบทเรียนควรปรับเปลี่ยนเป็นสีที่ต่างจากภาพสี
พื้นหลังของภาพเคลื่อนไหวของบทสาธิตและแบบฝึกทักษะ ผู้วิจัยจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขให้
สมบูรณ์ขึ้นโดยปรับเปลี่ยนสีพื้นหลังใหม่ ด้านเมนูการ เลื่อนเนื้อหา บทสาธิต และแบบฝึกทักษะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในหน้าบทเรียนแต่ละหน้าไม่เด่นชัด ทำให้ผู้เรียนบางท่านไม่ทราบว่ามามีบทสิดและแบบฝึกทักษะในหน้านั้น ผู้วิจัยจึงปรับเปลี่ยนรูปแบบของเมนูใหม่ให้มีความน่าสนใจและมีจุดเด่นเห็นชัด

4. นำแบบเรียนฝึกความสามารถที่ได้แก้ไขแล้วไปทดลองกับเจ้าหน้าที่และนักวิชาการของ สสวท. จำนวน 6 คน ที่สามารถใช้งาน Microsoft Windows ได้ มีอีเมลที่ติดต่อได้ และไม่เคยใช้โปรแกรม Sound Recorder ที่ติดตั้งมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ในการตัดต่อเสียงมาก่อน ซึ่งไม่ซ้ำกับ 3 คนแรก โดยให้ศึกษาแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์พร้อมกัน และหลังการศึกษาบทเรียน ผู้วิจัยได้สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน เพื่อรวบรวมข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะ ซึ่งได้ข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงเรื่องคำผิด คำพูดและรูปแบบประโยคที่นำเสนอ ผู้วิจัยจึงนำมาแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์ขึ้น

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินคุณภาพบทเรียน (Software Evaluation)

นำแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ที่ได้แก้ไขสมบูรณ์แล้วเข้าสู่ระบบสนับสนุนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (e-Learning) ของ สสวท. แล้วนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน จากครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในสาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ จากโรงเรียนแกนนำของ สสวท. 175 เขตพื้นที่การศึกษา ซึ่งรายละเอียดของการทดลอง แสดงในหัวข้อที่ 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล และนำผลการทดลองที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบเรียนฝึกความสามารถโดยใช้สูตร E_1/E_2 ได้ค่าเท่ากับ 96.75/97.75 ซึ่งเป็นไปตามตามเกณฑ์ที่กำหนด คือมีค่าไม่ต่ำกว่า 80/80

3.2.2 การสร้างแบบวัดความสามารถทางการเรียน

ผู้วิจัยสร้างแบบวัดความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติของครูผู้สอนที่เข้ารับการประเมินซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ (Checklist) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างแบบวัดความสามารถทางการเรียน โดยให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยวัดความสามารถทางการเรียนมีลักษณะ เป็นแบบสำรวจรายการ (Checklist) และมีการประเมินความสามารถการปฏิบัติงาน ดังนี้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความสามารถในการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

ระดับคะแนน 0 หมายถึง ไม่มีความสามารถในการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

จากนั้นนำมาหาความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) ของแบบวัดความสามารถทางการเรียน

2. สร้างแบบประเมินความสอดคล้องเพื่อหาความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาของแบบวัดความสามารถทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2534 : 177) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ซึ่งเป็นบุคคลเดียวกับผู้พิจารณาแบบเรียนฝึกความสามารถด้านเนื้อหา และใช้หลักเกณฑ์กำหนดความคิดเห็นและการคำนวณจากสูตรดังนี้

+1 สำหรับรายการประเมินการปฏิบัติงานที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

0 สำหรับรายการประเมินการปฏิบัติงานที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

-1 สำหรับรายการประเมินการปฏิบัติงานที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

นำผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด
N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

นำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินไว้ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดความสามารถทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าแบบวัดความสามารถมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแบบวัดความสามารถทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของทุกหน่วยการเรียน พบว่ามีค่า IOC เท่ากับ 1.00 แสดงว่าแบบวัดความสามารถมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และสามารถนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้

3. ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถด้านความเชื่อมั่น (Inter Rater Reliability) โดยนำแบบวัดความสามารถที่ผ่านการพิจารณาแล้ว นำมาทดลองโดยให้เจ้าหน้าที่ของสสวท. จำนวน 10 คนที่สามารถใช้โปรแกรม Sound Recorder ในการตัดต่อเสียงได้บ้างแล้ว โดยมีผู้ประเมิน 2 ท่าน แล้วนำผลที่ได้มาคำนวณค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน โมเมนต์ (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) (พรณี ติกิจวัฒน์ 2547 : 20) ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\rho_{XY} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

เมื่อ	ρ_{XY}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน โพรดักโมเมนต์
	X	แทน	คะแนนของผู้ประเมินคนที่ 1
	Y	แทน	คะแนนของผู้ประเมินคนที่ 2
	N	แทน	จำนวนของผู้เรียนทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 1.00 เป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างคะแนนของผู้ประเมินคนที่ 1 กับผู้ประเมินคนที่ 2 อย่างสมบูรณ์ในทางบวก แสดงว่าแบบวัดความสามารถมีความเชื่อมั่นสูงมาก

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. นำบทเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นไปใช้ในการฝึกอบรมครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้การออกแบบและเทคโนโลยี จำนวน 20 คน

2. ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์จากสาขาออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่งหนังสือเชิญครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้การออกแบบและเทคโนโลยี จากโรงเรียนแกนนำของ สสวท. 175 เขตพื้นที่การศึกษา ที่ได้ทำการคัดเลือกไว้มาฝึกอบรม และเข้ามาลงทะเบียนเพื่อเข้ารับการฝึกอบรมตามวิธีที่ระบุไว้ในคู่มือการฝึกอบรม แล้วตามขั้นตอนดังนี้

2.1. ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเรียนด้วยบทเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

2.2. เมื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรมเรียนด้วยแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ในแต่ละหน่วยการเรียนแล้ว ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเข้าทดสอบความสามารถในแต่ละหน่วยการเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถทางการเรียนในการประเมิน เพื่อหาประสิทธิภาพของขบวนการของแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอน

2.3. เมื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรมเรียนด้วยแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเข้าทดสอบความสามารถในการเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถทางการเรียนในการประเมิน เพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หากคุณภาพของบทเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Division) ดังสูตร

1.1. หาค่าเฉลี่ย (รวีวรรณ ชินะตระกูล, 2542 : 164)

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

เมื่อ	\bar{X}	คือ	คะแนนเฉลี่ย
	\sum	คือ	ผลรวมของคะแนน
	X	คือ	คะแนนแต่ละจำนวน
	n	คือ	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวีวรรณ ชินะตระกูล, 2542 : 179) ใช้สูตร

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

เมื่อ	S.D.	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	\sum	คือ	ผลรวม
	X	คือ	ข้อมูลแต่ละคน
	\bar{X}	คือ	ค่าเฉลี่ยคะแนนทั้งหมด
	n	คือ	จำนวนของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หาค่าความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาของแบบวัดความสามารถทางการเรียน

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

เมื่อ	IOC แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
	$\sum R$ แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด
	N แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3. หาประสิทธิภาพของแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2542 : 136)

$$E_1 = \frac{\sum X / n}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum F / n}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้
	n	คือ	จำนวนผู้เข้าเรียน
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน
	B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ การดำเนินการวิจัยผู้วิจัยนำไปทดลองใช้กับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในสาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ จากโรงเรียนแกนนำของ สสวท. 175 เขตพื้นที่การศึกษา จำนวน 20 คน ที่มีความสามารถใช้งาน Microsoft Windows ได้ มีอีเมลที่สามารถติดต่อได้ ไม่เคยใช้โปรแกรม Sound Recorder ที่ติดตั้งมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ในการตัดต่อเสียงมาก่อน และสมัครใจที่จะเข้าร่วมการทดลอง

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

ผลการประเมิน	คะแนน (n=20)		ค่าเฉลี่ย	ประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2)
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่ได้	ร้อยละ	
กระบวนการ (E_1)	20	19.35	96.75	96.75/97.75
ผลสัมฤทธิ์ (E_2)	20	19.55	97.75	

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 96.75/97.75 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80) เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียง สำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพ

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียง สำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในสาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ จากโรงเรียนแกนนำของ สสวท. 175 เขตพื้นที่การศึกษา

5.1.3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในสาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ จากโรงเรียนแกนนำของ สสวท. 175 เขตพื้นที่การศึกษา จำนวน 20 คน คัดเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จากผู้ที่มีคุณสมบัติดังนี้

1. มีความสามารถใช้งาน Microsoft Windows ได้
2. มีอีเมลที่สามารถติดต่อได้
3. ไม่เคยใช้โปรแกรม Sound Recorder ที่ติดตั้งมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ในการตัดต่อเสียงมาก่อน
4. สนใจที่จะเข้าร่วมการทดลอง

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.4.1 แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียง สำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4.2 แบบวัดความสามารถทางการเรียน ในเรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ที่ห้องอบรมคอมพิวเตอร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยมีขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังนี้

5.1.5.1 ขั้นตอนการหาความสามารถทางการเรียนหลังจบบทเรียนแต่ละหน่วย

1. เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ PC ที่มี Sound Card ติดตั้งอยู่ในตัวเครื่อง มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows และสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ จำนวน 20 เครื่อง พร้อมทั้งชุดหูฟัง ไมโครโฟน แบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียน และแบบประเมินความสามารถทางการเรียน อย่างละ 20 ชุด

2. แนะนำการเข้าไปใช้แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

3. ให้ผู้เรียนศึกษาจากแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ ในแต่ละหน่วย เมื่อศึกษาจบแต่ละหน่วยให้ทำแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียน โดยมีผู้ควบคุมที่มีความสามารถในการใช้โปรแกรม Sound Recorder ในการตัดต่อเสียงได้เป็นอย่างดีจำนวน 5 ท่าน ช่วยตอบปัญหาในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถทำแบบทดสอบได้ในแต่ละข้อ และบันทึกคะแนนเป็น 0 ในข้อนั้นลงในแบบประเมินความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน

4. หลังจากผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียนครบทุกหน่วยแล้ว ผู้ควบคุมจะนำไฟล์เสียงที่อยู่ในเครื่องของผู้เรียนมาตรวจเพื่อให้คะแนนและบันทึกลงในแบบประเมินความสามารถทางการเรียนอีกครั้ง และนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาความสามารถทางการเรียนแต่ละหน่วยคิดเป็นร้อยละ

5.1.5.2 ขั้นตอนการหาความสามารถทางการเรียนหลังจบบทเรียนครบทุกหน่วย

1. เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ PC ที่มี Sound Card ติดตั้งอยู่ในตัวเครื่อง มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows และสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ จำนวน 20 เครื่อง พร้อมทั้งชุดหูฟัง ไมโครโฟน แบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียน และแบบประเมินความสามารถทางการเรียน อย่างละ 20 ชุด

2. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียน โดยมีผู้ควบคุมที่มีความสามารถในการใช้โปรแกรม Sound Recorder ในการตัดต่อเสียงได้เป็นอย่างดีจำนวน 5 ท่าน

ช่วยตอบปัญหาในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถทำแบบทดสอบได้ในแต่ละข้อ และบันทึกคะแนนเป็น 0 ในข้อนั้นลงในแบบประเมินความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน

3. หลังจากผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียน ครบทุกข้อแล้ว ผู้ควบคุมจะนำไฟล์เสียงที่อยู่ในเครื่องของผู้เรียนมาตรวจเพื่อให้คะแนน และบันทึกลงในแบบประเมินความสามารถทางการเรียนอีกครั้ง และนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาความสามารถทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพของแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียนแต่ละหน่วยคิดเป็นร้อยละ 96.75 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 97.75 ซึ่งได้ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถนำมาสรุปผลการวิจัยได้คือแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80

5.2 อภิปรายผล

ในการวิจัยได้ทำการพัฒนาแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

ผลจากการหาคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.96$, S.D. = 0.55) เนื่องจากการพัฒนาแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหาจากซอฟต์แวร์ที่สามารถจัดหาและใช้งานได้ง่าย แล้วกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ตรงตามการใช้งานจริง และได้นำข้อเสนอแนะและความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาไปปรับปรุงเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาได้ง่าย ทำให้แบบเรียนฝึกความสามารถมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี

ส่วนคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.64) ด้วยเช่นกัน เนื่องจากการศึกษาหลักและทฤษฎีในการออกแบบบทเรียนตามหลักการออกแบบสื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้การวางรูปแบบหน้าจอดีความเหมาะสม ทั้งทางด้านภาพ ตัวอักษรและสี และศึกษาการใช้งานระบบสนับสนุนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (e-Learning) ของ สสวท. เพื่อเป็นแนวทางในการวางรูปแบบการจัดการบทเรียนให้ใช้งานได้ง่ายและน่าสนใจ พร้อมทั้งได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในการปรับปรุงบทเรียน ทำให้บทเรียนมีความสมบูรณ์และน่าสนใจยิ่งขึ้น

จากการวิจัยแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียง สำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่าสามารถนำไปสู่กระบวนการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทดลองและรับการประเมินจำนวน 20 คน ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ได้ประสิทธิภาพของแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่ากับ 96.75/97.75 แสดงว่าแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ความรู้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แก่ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในสาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ จากโรงเรียนแกนนำของ สสวท. 175 เขตพื้นที่การศึกษาในการใช้โปรแกรม Sound Recorder ในการตัดต่อเสียง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลิขสิทธิ์ ทองเพ็ญ (2545 : 92) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถเรื่องการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows NT Server ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถมีประสิทธิภาพ 90/100 แสดงว่าแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

เนื่องจากแบบเรียนฝึกความสามารถออกแบบให้ใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา และไม่จำกัดตัวผู้เรียน ทำให้บุคคลทั่วไปที่มีความสนใจในการใช้โปรแกรม Sound Recorder ซึ่งถูกติดตั้งมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows อยู่แล้ว ช่วยในการบันทึกและตัดต่อเสียง เพื่อนำ File เสียงไปใช้งานด้านต่างๆ สามารถสมัครเข้ามาในระบบสนับสนุนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (e-Learning) ของ สสวท. เพื่อเข้ามาศึกษาแบบเรียนฝึกความสามารถได้ตลอดเวลา โดยต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มี Sound Card และติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows พร้อม Flash Player Plugin และสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ (ควรเป็นอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง)

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการพัฒนาแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างรูปแบบการนำเสนอในเนื้อหาเดียวกันเป็น 3 รูปแบบคือ

1.1 เนื้อหา จะประกอบไปด้วยภาพนิ่งพร้อมข้อความเพื่ออธิบายการใช้งานโปรแกรม

1.2 บทสาริต จะเป็นตัวอย่างประกอบภาพเคลื่อนไหวสาริตการใช้งานโปรแกรม เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาบททวนจากการสาริตให้ดู

1.3 แบบฝึกทักษะ จะเป็นแบบจำลองให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ โดยมีข้อความแนะนำการปฏิบัติแจ้งให้ผู้เรียนได้รู้ตลอดทั้งในกรณีที่ถูกปฏิบัติได้ถูกต้อง และในกรณีที่ปฏิบัติได้ไม่ถูกต้อง

ในการวิจัยครั้งต่อไป เพื่อที่จะวิจัยว่ารูปแบบการนำเสนอดังกล่าวข้างต้น สามารถให้ความรู้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและนำไปสู่การปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพได้จริง ควรเปลี่ยนเรื่องของบทเรียนจากเรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องอื่น เช่น การสร้างสื่ออุปกรณ์ การเรียนการสอนภาคปฏิบัติ หรือการใช้ซอฟต์แวร์อื่นๆ โดยยังคงเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเดียวกัน คือ คัดเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จากผู้ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด และสมัครใจที่จะเข้าร่วมการทดลอง

2. การใช้กลุ่มตัวอย่างจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากผู้ที่มีสมัครใจที่จะเข้าร่วมการทดลองใช้แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ ทำให้ได้ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีความตั้งใจและมีความสนใจในเนื้อหาที่จะศึกษาอยู่แล้ว ในการวิจัยครั้งต่อไปควรเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยไม่ต้องถามความสมัครใจเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพที่ได้

บรรณานุกรม

- กานดา พูนลาภทวี. 2530. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : พิสิกส์เซ็นเตอร์.
- กัตัญญ หิริญญสมบุรณ์. 2538. การบริหารอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ขนิษฐา วิเศษสาคร และมุกดา ศรียงค์. 2537. จิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์การ. กรุงเทพมหานคร. : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จรินทร์ ชานีรัตน์. 2519. การทดสอบและวัดผลทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ โอเคียนสโตร์
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชา โสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2542. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวาล แพรรัตน์กุล. 2518. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช
- นงนุช วรรณวหะ. 2535. คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : วารสารรามคำแหง.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2528. การประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. 2547. “e-Learning ในประเทศไทย” สารNECTEC. 11(56) : 32-35
- ประกิต รัตนสุวรรณ. 2526. การวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ประวิทย์ บึงสว่าง. 2537. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองเรื่องปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี.” กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- เปรมชัย ใจกว้าง. 2542 “การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ สำหรับฝึกอบรมทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พงษ์ หรดาล. 2539. การวางแผนการฝึกอบรมและการพัฒนาบุคลากร. กรุงเทพมหานคร : สถาบันราชภัฏพระนคร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2547. เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติสำหรับการวิจัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พรเทพ เมืองแมน. 2544. การออกแบบ CAI Multimedia ด้วย Authorware. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ไพศาล หวังพานิช. 2523. การวัดผลทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช

พะยอม วงศ์สารศรี. 2537. การบริหารทรัพยากรมนุษย์. กรุงเทพมหานคร : สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.

พิชัย สดภิบาล. 2543. คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST. กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. กระทรวงแรงงาน และสวัสดิการสังคม. ประเทศไทย

มนต์ชัย เทียนทอง. 2539. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบมัลติมีเดีย สำหรับการฝึกอบรมครู – อาจารย์ และนักฝึกอบรม เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาบริหารเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ยิ่งศักดิ์ และเลิศผล. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการมอดูเลขขั้นและคิมมอดูเลขขั้นแบบแอมพลิจูด.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ยุทธศักดิ์ สันตมาศ. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ โปรแกรมโฟโตชอป เรื่องการตกแต่งภาพด้วยอุปกรณ์ในกล่องเครื่องมือ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ที.พี.พี.รินทร์.

ลิขสิทธิ์ ทองเพ็ญ. 2544. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ เรื่องการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Window NT Server.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(เอกคอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วิริยา บุญชัย. 2523. การทดสอบและวัดผลทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช
วิญญา วิศาลาภรณ์. 2530. การสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพมหานคร : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ศุภวัฒน์ สาวัญย์วิสุทธิ. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องทรานซสเตอร์” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศักดิ์ ศศิกลุกลม. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546. **แผนแม่บท สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. กรุงเทพมหานคร : ไม้ระบุง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546. “เอกสารแนบ โครงการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี.” กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เอกสารอัดสำเนา.

สมชาย ศรีสกุลเตียว. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาวงจรพัลส์สวิทชิง เรื่องทรานซิสเตอร์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. 2526. **การสอนทักษะปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อุทุมพร จามรมาน. 2529. **บทคัดสรรทางวิชาการทดสอบ โครงการพัฒนาแบบทดสอบ**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สุโขทัยธรรมมาธิราช.

Alessi, Stephen M. and Stanley R, Trollip. 1985. **Computer Base Instruction**. New Jersey : Prentice-hall, Eaglewood Cliffs



ภาคผนวก ก.

**แบบประเมินคุณภาพแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	พอ ใช้	ปรับ ปรุง
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1. ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์
2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์
3. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน
4. ความถูกต้องของเนื้อหา
5. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา
6. ความเหมาะสมของสรุปเนื้อหา
7. ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา
8. ความน่าสนใจในการเดินเรื่อง

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความอนุเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	พอ ใช้	ปรับ ปรุง
	5	4	3	2	1
1. ด้านภาพ ภาษาและเสียง					
1.1 เนื้อหาตรงตามภาพที่นำเสนอ
1.2 ความสอดคล้องระหว่าง ปริมาณของภาพ กับปริมาณเนื้อหา
1.3 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพและคำบรรยาย
1.4 ขนาดภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน
1.5 ภาพกราฟฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน
1.6 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน
1.7 เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียน
1.8 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้
2. ด้านตัวอักษรและสี					
2.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ
2.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ
2.3 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม
2.4 สีของพื้นหลังบทเรียน โดยภาพรวม
2.5 สีของภาพและกราฟฟิก โดยภาพรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.

ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ของแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	(\bar{X})	(S.D.)	ระดับคุณภาพ
1. ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์	4.33	0.58	ดี
2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	4.00	0.00	ดี
3. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	3.33	0.58	พอใช้
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
5. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
6. ความเหมาะสมของสรุปเนื้อหา	3.33	0.58	พอใช้
7. ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
8. ความน่าสนใจในการเดินเรื่อง	4.00	0.00	ดี
ด้านเนื้อหาโดยรวม	3.96	0.55	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.2 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	(\bar{X})	(S.D.)	ระดับคุณภาพ
1. ด้านภาพ ภาษาและเสียง			
1.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความสอดคล้องระหว่าง ปริมาณของภาพกับปริมาณเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพและคำบรรยาย	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 ขนาดภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	1.15	ดี
1.5 ภาพกราฟฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	0.58	ดี
1.6 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
1.7 เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.8 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.58	ดี
ด้านภาพ ภาษาและเสียงโดยรวม	4.58	0.58	ดีมาก
2. ด้านตัวอักษรและสี			
2.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.33	0.58	ดี
2.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.33	0.58	ดี
2.3 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม	4.00	1.00	ดี
2.4 สีของพื้นหลังบทเรียน โดยภาพรวม	3.67	0.58	ดี
2.5 สีของภาพและกราฟฟิก โดยภาพรวม	4.33	0.58	ดี
ด้านตัวอักษรและสีโดยรวม	4.13	0.64	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	(\bar{X})	(S.D.)	ระดับคุณภาพ
3. ด้านการจัดบทเรียน			
3.1 การนำเสนอเข้าสู่หัวข้อเรื่อง	4.33	1.15	ดี
3.2 การให้ผู้เรียนมีกิจกรรมในระหว่างเรียน	4.33	1.15	ดี
3.3 การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้เป็นพิมพ์ เมทซ์ และการหนด่วงเวลา	5.00	0.00	ดีมาก
3.4 ความสะดวกและความคล่องตัวในการใช้บทเรียน	4.33	0.58	ดี
3.5 ความน่าสนใจให้ติดตามบทเรียน	4.33	0.58	ดี
3.6 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้บทเรียน	4.33	0.58	ดี
ด้านการจัดบทเรียนโดยรวม	4.44	0.70	ดี
4. ด้านคู่มือการใช้บทเรียน			
4.1 ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.67	0.58	ดี
4.2 ความชัดเจนในการอธิบาย	4.67	0.58	ดี
4.3 ความสวยงามและสะดวกต่อการใช้งาน	4.00	1.00	ดี
ด้านคู่มือการใช้บทเรียน โดยรวม	4.44	0.73	ดี
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยรวม	4.42	0.65	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียน
เรื่องการติดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
ด้วยโปรแกรม Sound Recorder

หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นทางด้าน Hardware

ชื่อ – สกุล

หน่วยงาน จังหวัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม :

เมื่อทำแบบทดสอบนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความสามารถดังนี้

1. ติดตั้งหูฟังเข้ากับช่อง Speaker out ของ Sound Card ของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
2. ติดตั้งไมโครโฟนเข้ากับช่อง Mic ของ Sound Card ของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

คำชี้แจง :

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 2 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. สิ่งที่ต้องเตรียมไว้ให้ดังนี้
 - 2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ PC ที่มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows และมี Sound Card ติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องเรียบร้อยแล้ว 1 ชุด
 - 2.2 ชุดหูฟัง 1 ชุด
 - 2.3 ชุดไมโครโฟน 1 ชุด
3. ในกรณีที่ไม่สามารถทำแบบทดสอบข้อใดได้ ให้ผู้เรียนสอบถามจากผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ เพื่อให้สามารถทำแบบทดสอบในข้อต่อไปได้
4. เกณฑ์ในการประเมินให้คะแนนในแต่ละข้อ มีดังนี้
 - 4.1 ผ่าน (ได้ 1 คะแนน) ในกรณีที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์
 - 4.2 ไม่ผ่าน (ได้ 0 คะแนน) ในกรณีดังต่อไปนี้
 - 4.2.1 ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ โดยการถามผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ
 - 4.2.2 ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ แต่ไม่ถูกต้องตามโจทย์ที่กำหนด
 - 4.2.3 ผู้เรียนไม่สามารถทำแบบทดสอบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โจทย์ของแบบทดสอบ :

1. ให้ทำการติดตั้งชุดหูฟังเข้ากับช่อง Speaker out ของ Sound Card ของเครื่องคอมพิวเตอร์
2. ให้ทำการติดตั้งไมโครโฟนเข้ากับช่อง Mic ของ Sound Card ของเครื่องคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียน
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
ด้วยโปรแกรม Sound Recorder

หน่วยที่ 2 ความรู้เบื้องต้นในการตั้งค่า Volume Control ของ Microsoft Windows

ชื่อ – สกุล

หน่วยงาน จังหวัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม :

เมื่อทำแบบทดสอบนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความสามารถดังนี้

1. ตั้งค่า Volume Control ให้เสียงจากไมโครโฟนดังออกมาที่หูฟังได้
2. ตั้งค่า Volume Control ให้สามารถบันทึกเสียงจากไมโครโฟนได้

คำชี้แจง :

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 2 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. สิ่งที่ต้องเตรียมไว้ให้มีดังนี้
 - 2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ PC ที่มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows และมี Sound Card ติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องเรียบร้อยแล้ว 1 ชุด
 - 2.2 ชุดหูฟัง 1 ชุด
 - 2.3 ชุดไมโครโฟน 1 ชุด
3. ในกรณีที่ไม่สามารถทำแบบทดสอบข้อใดได้ ให้ผู้เรียนสอบถามจากผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ เพื่อให้สามารถทำแบบทดสอบในข้อต่อไปได้
4. เกณฑ์ในการประเมินให้คะแนนในแต่ละข้อ มีดังนี้
 - 4.1 ผ่าน (ได้ 1 คะแนน) ในกรณีที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์
 - 4.2 ไม่ผ่าน (ได้ 0 คะแนน) ในกรณีดังต่อไปนี้
 - 4.2.1 ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ โดยการถามผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ
 - 4.2.2 ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ แต่ไม่ถูกต้องตามโจทย์ที่กำหนด
 - 4.2.3 ผู้เรียนไม่สามารถทำแบบทดสอบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โจทย์ของแบบทดสอบ :

1. ให้ทำการตั้งค่า Volume Control ให้เสียงที่พูดผ่าน ไมโครโฟนดังออกมาที่หูฟัง
2. ให้ทำการตั้งค่า Volume Control ให้การบันทึกเสียงเป็นการบันทึกเสียงจากไมโครโฟน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียน
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
ด้วยโปรแกรม Sound Recorder

หน่วยที่ 3 การบันทึกเสียงจากไมโครโฟนด้วยโปรแกรม Sound Recorder

ชื่อ – สกุล

หน่วยงาน จังหวัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม :

เมื่อทำแบบทดสอบนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความสามารถดังนี้

1. บันทึกเสียงที่มีความยาวไม่เกิน 60 วินาที ด้วยไมโครโฟน เข้าไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
2. บันทึกเสียงที่มีความยาวมากกว่า 60 วินาที ด้วยไมโครโฟน เข้าไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

คำชี้แจง :

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 2 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. สิ่งที่ต้องเตรียมไว้ให้มีดังนี้
 - 2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ PC ที่มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows และมี Sound Card ติดตั้งอยู่ภายในตัวเครื่องเรียบร้อยแล้ว 1 ชุด
 - 2.2 ชุดหูฟัง 1 ชุด
 - 2.3 ชุดไมโครโฟน 1 ชุด
 - 2.4 บทบรรยายที่ 1 (รายละเอียดอยู่ในเอกสารประกอบการทำแบบทดสอบ หน่วยที่ 3)
 - 2.5 บทบรรยายที่ 2 (รายละเอียดอยู่ในเอกสารประกอบการทำแบบทดสอบ หน่วยที่ 3)
 - 2.6 Folder c:/Mydocument/s-test01 เพื่อใช้เก็บ file ที่ save ทั้งหมด
3. ในกรณีที่ไม่สามารถทำแบบทดสอบข้อใดได้ ให้ผู้เรียนสอบถามจากผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ เพื่อให้สามารถทำแบบทดสอบในข้อต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เกณฑ์ในการประเมินให้คะแนนในแต่ละข้อ มีดังนี้
 - 4.1 ผ่าน (ได้ 1 คะแนน) ในกรณีที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์
 - 4.2 ไม่ผ่าน (ได้ 0 คะแนน) ในกรณีดังต่อไปนี้
 - 4.2.1 ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ โดยการถามผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ
 - 4.2.2 ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ แต่ไม่ถูกต้องตามโจทย์ที่กำหนด
 - 4.2.3 ผู้เรียนไม่สามารถทำแบบทดสอบได้

โจทย์ของแบบทดสอบ :

1. ทำการบันทึกเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder ตามบทบรรยายที่ 3.1 แล้ว Save เป็นชื่อ st01 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
2. ทำการบันทึกเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder ตามบทบรรยายที่ 3.2 แล้ว Save เป็นชื่อ st02 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้

เอกสารประกอบการทำแบบทดสอบ

หน่วยที่ 3 การบันทึกเสียงจากไมโครโฟนด้วยโปรแกรม Sound Recorder

บทบรรยายที่ 3.1

การพัฒนาประเทศทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และทรัพยากรมนุษย์ ศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการดำเนินการ เพราะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของทุกคนในสังคม ดังนั้น จำเป็นต้องเร่งพัฒนากระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบในทุกระดับการศึกษา

บทบรรยายที่ 3.2

การพัฒนาประเทศทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และทรัพยากรมนุษย์ ศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการดำเนินการ เพราะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของทุกคนในสังคม ดังนั้น จำเป็นต้องเร่งพัฒนากระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบในทุกระดับการศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาครู อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ทุกระดับจึงได้จัดอบรมสัมมนาอย่างต่อเนื่อง ต่อมาในปี พ.ศ. 2533 ได้ประสานความร่วมมือกับสมาคมครูวิทยาศาสตร์จัดทำโครงการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ในโรงเรียนขึ้นเป็นครั้งแรก ณ มหาวิทยาลัยรังสิต จังหวัดปทุมธานี เพื่อให้ครู อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ทุกระดับได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ การจัดการเรียนการสอน การพัฒนานวัตกรรม

จากการจัดครั้งแรก ได้รับการตอบรับด้วยดีจากครูทั่วประเทศและทำให้ครูวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ มีเวทีในการแลกเปลี่ยนความรู้และเป็นเวทีในการเสนอผลงานวิชาการของครู การฟังบรรยาย พร้อมทั้งการทำกิจกรรมทางวิชาการต่าง ๆ ร่วมกัน จึงได้จัดการประชุมเป็นประจำทุกปีอย่างต่อเนื่อง

แบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียน
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
ด้วยโปรแกรม Sound Recorder

หน่วยที่ 4 การ Save File เสียงเพื่อนำไปใช้งาน

ชื่อ – สกุล

หน่วยงาน จังหวัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม :

เมื่อทำแบบทดสอบนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความสามารถ Save file เสียง ให้อยู่ในรูปแบบที่กำหนดได้

คำชี้แจง :

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 1 ข้อ
2. สิ่งที่ต้องเตรียมไว้ให้ดังนี้
 - 2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ PC ที่มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows และมี Sound Card ติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องเรียบร้อยแล้ว 1 ชุด
 - 2.2 ชุดหูฟัง 1 ชุด
 - 2.3 ชุดไมโครโฟน 1 ชุด
 - 2.4 Folder c:/Mydocument/s-test01 เพื่อใช้เก็บ file ที่ได้เตรียมไว้ให้ และ file ที่จะ save ทั้งหมด
 - 2.5 File เสียง mm01 มีความยาว 30 วินาที
3. ในกรณีที่ไม่สามารถทำแบบทดสอบข้อใดได้ ให้ผู้เรียนสอบถามจากผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ เพื่อให้สามารถทำแบบทดสอบในข้อต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เกณฑ์ในการประเมินให้คะแนนในแต่ละข้อ มีดังนี้

4.1 ผ่าน (ได้ 1 คะแนน) ในกรณีที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

4.2 ไม่ผ่าน (ได้ 0 คะแนน) ในกรณีดังต่อไปนี้

4.2.1 ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ โดยการถามผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ

4.2.2 ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ แต่ไม่ถูกต้องตามโจทย์ที่กำหนด

4.2.3 ผู้เรียนไม่สามารถทำแบบทดสอบได้

โจทย์ของแบบทดสอบ :

ให้ทำการเปิด File เสียงชื่อ mm01 ขึ้นมาแล้วทำการ Save File เป็น file ใหม่ให้อยู่ใน
รูปแบบ MPEG Layer-3 24 kbit/sec 12000 Hz. Stereo โดยให้ save เป็นชื่อ st03 ลงใน Folder ที่ได้
เตรียมไว้ให้



แบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียน
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
ด้วยโปรแกรม Sound Recorder

หน่วยที่ 5 การใส่ effect ให้กับเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder

ชื่อ – สกุล

หน่วยงาน จังหวัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม :

เมื่อทำแบบทดสอบนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความสามารถดังนี้

1. เพิ่มความดังของเสียงได้
2. ลดความดังของเสียงได้

คำชี้แจง :

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 2 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. สิ่งที่ได้เตรียมไว้ให้ดังนี้
 - 2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ PC ที่มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows และมี Sound Card ติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องเรียบร้อยแล้ว 1 ชุด
 - 2.2 ชุดหูฟัง 1 ชุด
 - 2.3 ชุดไมโครโฟน 1 ชุด
 - 2.4 Folder c:/Mydocument/s-test01 เพื่อใช้เก็บ file ที่ได้เตรียมไว้ให้ และ file ที่จะ save ทั้งหมด โดย file เสียงที่ได้เตรียมไว้ให้ดังนี้
 - 2.4.1 File เสียงดนตรี md 01 มีความยาว 30 วินาที
 - 2.4.2 File เสียงดนตรี md 02 มีความยาว 30 วินาที
3. ในกรณีที่ไม่สามารถทำแบบทดสอบข้อใดได้ ให้ผู้เรียนสอบถามจากผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ เพื่อให้สามารถทำแบบทดสอบในข้อต่อไปได้

4. เกณฑ์ในการประเมินให้คะแนนในแต่ละข้อ มีดังนี้

- 4.1 ผ่าน (ได้ 1 คะแนน) ในกรณีที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์
- 4.2 ไม่ผ่าน (ได้ 0 คะแนน) ในกรณีดังต่อไปนี้
 - 4.2.1 ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ โดยการถามผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ
 - 4.2.2 ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ แต่ไม่ถูกต้องตามโจทย์ที่กำหนด
 - 4.2.3 ผู้เรียนไม่สามารถทำแบบทดสอบได้

โจทย์ของแบบทดสอบ :

1. ให้ทำการเพิ่มความดังของ file เสียง md01 ขึ้น 25% 3 ครั้ง แล้ว Save file เป็นชื่อ st04 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
2. ให้ทำการลดความดังของ file เสียง md02 ลง 3 ครั้ง แล้ว Save file เป็นชื่อ st05 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้



แบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียน
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
ด้วยโปรแกรม Sound Recorder

หน่วยที่ 6 การตัดเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder

ชื่อ – สกุล

หน่วยงาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม :

เมื่อทำแบบทดสอบนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความสามารถดังนี้

1. ตัดเสียงให้เหลือเฉพาะส่วนเริ่มต้นตามเวลาที่กำหนดของ file เสียงไว้ได้
2. ตัดเสียงให้เหลือเฉพาะส่วนหลังตามเวลาที่กำหนดของ file เสียงไว้ได้
3. ตัดเสียงให้เหลือเฉพาะส่วนที่ต้องการตามที่ได้กำหนดของ file เสียงไว้ได้

คำชี้แจง :

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 3 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. สิ่งที่ต้องเตรียมไว้ให้มีดังนี้
 - 2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ PC ที่มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows และมี Sound Card ติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องเรียบร้อยแล้ว 1 ชุด
 - 2.2 ชุดหูฟัง 1 ชุด
 - 2.3 ชุดไมโครโฟน 1 ชุด
 - 2.4 Folder c:/Mydocument/s-test01 เพื่อใช้เก็บ file ที่ได้เตรียมไว้ให้ และ file ที่จะ save ทั้งหมด โดย file เสียงที่ได้เตรียมไว้ให้มีดังนี้
 - 2.4.1 File เสียงดนตรี mc 01 มีความยาว 50 วินาที
 - 2.4.2 File เสียงบรรยาย re01 (รายละเอียดอยู่ในเอกสารประกอบการทำแบบทดสอบ หน่วยที่ 6)
3. ในกรณีที่ไม่สามารถทำแบบทดสอบข้อใดได้ ให้ผู้เรียนสอบถามจากผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ เพื่อให้สามารถทำแบบทดสอบในข้อต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เกณฑ์ในการประเมินให้คะแนนในแต่ละข้อ มีดังนี้

4.1 ผ่าน (ได้ 1 คะแนน) ในกรณีที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

4.2 ไม่ผ่าน (ได้ 0 คะแนน) ในกรณีดังต่อไปนี้

4.2.1 ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ โดยการถามผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ

4.2.2 ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ แต่ไม่ถูกต้องตามโจทย์ที่กำหนด

4.2.3 ผู้เรียนไม่สามารถทำแบบทดสอบได้

โจทย์ของแบบทดสอบ :

1. ให้ทำการคัดเสียง File เสียงดนตรี mc01 ให้เหลือเฉพาะ 10 วินาทีแรกเท่านั้น แล้ว Save file เป็นชื่อ st06 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
2. ให้ทำการคัดเสียง File เสียงดนตรี mc01 ให้เหลือเฉพาะหลังจากเวลา 10 วินาทีทั้งหมด แล้ว Save file เป็นชื่อ st07 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
3. จาก File บรรยาย re01 ที่เตรียมไว้ให้ ให้ทำการตัดให้เหลือเฉพาะคำบรรยาย “สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท.” แล้ว Save file เป็นชื่อ st08 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้

เอกสารประกอบการทำแบบทดสอบ

หน่วยที่ 6 การตัดเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder

บทบรรยายของ File เสียงบรรยาย re01

การพัฒนาประเทศทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และทรัพยากรมนุษย์ ศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการดำเนินการ เพราะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของทุกคนในสังคม ดังนั้น จำเป็นต้องเร่งพัฒนากระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบในทุกระดับการศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาครู อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ทุกระดับจึงได้จัดอบรมสัมมนาอย่างต่อเนื่อง ต่อมาในปี พ.ศ. 2533 ได้ประสานความร่วมมือกับสมาคมครูวิทยาศาสตร์จัดทำโครงการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ในโรงเรียนขึ้นเป็นครั้งแรก ณ มหาวิทยาลัยรังสิต จังหวัดปทุมธานี เพื่อให้ครู อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ทุกระดับได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ การจัดการเรียนการสอน การพัฒนานวัตกรรม

จากการจัดครั้งแรก ได้รับการตอบรับด้วยดีจากครูทั่วประเทศและทำให้ครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ มีเวทีในการแลกเปลี่ยนความรู้และเป็นเวทีในการเสนอผลงานวิชาการของครู การฟังบรรยาย พร้อมทั้งการทำกิจกรรมทางวิชาการต่าง ๆ ร่วมกัน จึงได้จัดการประชุมเป็นประจำทุกปีอย่างต่อเนื่อง

แบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียน
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
ด้วยโปรแกรม Sound Recorder

หน่วยที่ 7 การแทรกเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder

ชื่อ – สกุล

หน่วยงาน จังหวัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม :

เมื่อทำแบบทดสอบนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความสามารถดังนี้

1. แทรก file เสียงเข้าไปในตำแหน่งจุดเริ่มต้นของ file เสียงที่เปิดอยู่ได้
2. แทรก file เสียงเข้าไปในตำแหน่งจุดท้ายสุดของ file เสียงที่เปิดอยู่ได้
3. แทรก file เสียงเข้าไป ณ. ตำแหน่งใดๆที่ได้กำหนดของ file เสียงที่เปิดอยู่ได้
4. แทรก file เสียงเดิม เข้าไปในหลายๆตำแหน่งที่ได้กำหนดของ file เสียงอื่นได้

คำชี้แจง :

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. สิ่งที่ต้องเตรียมไว้ให้ดังนี้
 - 2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ PC ที่มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows และมี Sound Card ติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องเรียบร้อยแล้ว 1 ชุด
 - 2.2 ชุดหูฟัง 1 ชุด
 - 2.3 ชุดไมโครโฟน 1 ชุด
 - 2.4 Folder c:/Mydocument/s-test01 เพื่อใช้เก็บ file ที่ได้เตรียมไว้ให้ และ file ที่จะ save ทั้งหมด โดย file เสียงที่ได้เตรียมไว้ให้มีดังนี้
 - 2.4.1 File เสียงดนตรี ma 01 มีความยาว 5 วินาที
 - 2.4.2 File เสียงดนตรี ma 02 มีความยาว 5 วินาที
 - 2.4.3 File เสียงดนตรี ma 03 มีความยาว 40 วินาที
 - 2.4.4 File เสียงบรรยาย re02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5 File เสี่ยงบรรยาย re03

2.4.6 File เสี่ยงบรรยาย re04

(รายละเอียดของ File เสี่ยงบรรยายทั้งหมด จะอยู่ในเอกสารประกอบการทำแบบทดสอบ หน่วยที่ 7)

3. ในกรณีที่ไม่สามารถทำแบบทดสอบข้อใดได้ ให้ผู้เรียนสอบถามจากผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ เพื่อให้สามารถทำแบบทดสอบในข้อต่อไปได้
4. เกณฑ์ในการประเมินให้คะแนนในแต่ละข้อ มีดังนี้
 - 4.1 ผ่าน (ได้ 1 คะแนน) ในกรณีที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์
 - 4.2 ไม่ผ่าน (ได้ 0 คะแนน) ในกรณีดังต่อไปนี้
 - 4.2.1 ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ โดยการถามผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ
 - 4.2.2 ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ แต่ไม่ถูกต้องตามโจทย์ที่กำหนด
 - 4.2.3 ผู้เรียนไม่สามารถทำแบบทดสอบได้

โจทย์ของแบบทดสอบ :

1. ให้ทำการแทรก File เสี่ยงดนตรี ma01 เข้าไปไว้ตรงจุดเริ่มต้นของ file เสี่ยงบรรยาย re02 แล้ว Save file เป็นชื่อ st09 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
2. ให้ทำการแทรก File เสี่ยงดนตรี ma02 เข้าไปไว้ตรงจุดท้ายสุดของ file เสี่ยงบรรยาย re02 แล้ว Save file เป็นชื่อ st10 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
3. ให้ทำการแทรก File เสี่ยงบรรยาย re02 เข้าไปไว้ตรงตำแหน่งที่ 5 วินาทีของ file เสี่ยงดนตรี ma03 แล้ว Save file เป็นชื่อ st11 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
4. ให้ทำการแทรก file เสี่ยงบรรยาย re03 เข้าไปใน file เสี่ยงบรรยาย re04 เพื่อให้เป็นไปตามบทบรรยายที่ 7.1 แล้ว Save file เป็นชื่อ st12 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้

เอกสารประกอบการทำแบบทดสอบ

หน่วยที่ 7 การแทรกเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder

บทบรรยายของ File เสียงบรรยาย re02

การพัฒนาประเทศทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และทรัพยากรมนุษย์ ศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการดำเนินการ เพราะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของทุกคนในสังคม ดังนั้น จำเป็นต้องเร่งพัฒนากระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบในทุกระดับการศึกษา

บทบรรยายของ File เสียงบรรยาย re03

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท.

บทบรรยายของ File เสียงบรรยาย re04

ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาครู อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ทุกระดับจึงได้จัดอบรมสัมมนาอย่างต่อเนื่อง ต่อมาในปี พ.ศ. 2533 ได้ประสานความร่วมมือกับสมาคมครูวิทยาศาสตร์ จัดทำโครงการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ในโรงเรียนขึ้นเป็นครั้งแรก ณ มหาวิทยาลัยรังสิต จังหวัดปทุมธานี เพื่อให้ครู อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ทุกระดับ ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ การจัดการเรียนการสอน การพัฒนานวัตกรรม

บทบรรยายที่ 7.1

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาครู อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ทุกระดับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. จึงได้จัดอบรมสัมมนาอย่างต่อเนื่อง ต่อมาในปี พ.ศ. 2533 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. ได้ประสานความร่วมมือกับสมาคมครูวิทยาศาสตร์ จัดทำโครงการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ในโรงเรียนขึ้นเป็นครั้งแรก ณ มหาวิทยาลัยรังสิต จังหวัดปทุมธานี เพื่อให้ครู อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ทุกระดับ ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ การจัดการเรียนการสอน การพัฒนานวัตกรรม

แบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียน
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
ด้วยโปรแกรม Sound Recorder

หน่วยที่ 8 การผสมเสียงด้วย โปรแกรม Sound Recorder

ชื่อ – สกุล

หน่วยงาน จังหวัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม :

เมื่อทำแบบทดสอบนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความสามารถดังนี้

1. ผสมเสียงดนตรีเข้ากับเสียงบรรยายตั้งแต่จุดเริ่มต้นของ file เสียงได้
2. ผสมเสียงบรรยายเข้ากับเสียงดนตรี ณ. ตำแหน่งเวลาที่กำหนดของ file เสียงได้
3. ผสมเสียงดนตรี 1 file เสียงเข้ากับเสียงบรรยายหลายๆ file ตั้งแต่จุดเริ่มต้นของ file เสียงได้
4. ผสมเสียงดนตรี 1 file เสียงเข้ากับเสียงบรรยายหลายๆ file ณ. ตำแหน่งเวลาที่กำหนดของ file เสียงได้

คำชี้แจง :

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 3 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. สิ่งที่ต้องเตรียมไว้ให้ดังนี้
 - 2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ PC ที่มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows และมี Sound Card ติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องเรียบร้อยแล้ว 1 ชุด
 - 2.2 ชุดหูฟัง 1 ชุด
 - 2.3 ชุดไมโครโฟน 1 ชุด
 - 2.4 Folder c:/Mydocument/s-test01 เพื่อใช้เก็บ file ที่ได้เตรียมไว้ให้ และ file ที่จะ save ทั้งหมด โดย file เสียงที่ได้เตรียมไว้ให้ดังนี้
 - 2.4.1 File เสียงดนตรี mu 01 มีความยาว 40 วินาที
 - 2.4.2 File เสียงดนตรี mu 02 มีความยาว 15 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 File เสียงบรรยาย re05

2.4.4 File เสียงบรรยาย re06

2.4.5 File เสียงบรรยาย re07

2.4.6 File เสียงบรรยาย re08

2.4.7 File เสียงบรรยาย re09

2.4.8 File เสียงบรรยาย re10

2.4.9 File เสียงบรรยาย re11

(รายละเอียดของ File เสียงบรรยายทั้งหมด จะอยู่ในเอกสารประกอบการทำแบบทดสอบ หน่วยที่ 8)

3. ในกรณีที่ไม่สามารถทำแบบทดสอบข้อใดได้ ให้ผู้เรียนสอบถามจากผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ เพื่อให้สามารถทำแบบทดสอบในข้อต่อไปได้

4. เกณฑ์ในการประเมินให้คะแนนในแต่ละข้อ มีดังนี้

4.1 ผ่าน (ได้ 1 คะแนน) ในกรณีที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

4.2 ไม่ผ่าน (ได้ 0 คะแนน) ในกรณีดังต่อไปนี้

4.2.1 ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ โดยการถามผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ

4.2.2 ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ แต่ไม่ถูกต้องตามโจทย์ที่กำหนด

4.2.3 ผู้เรียนไม่สามารถทำแบบทดสอบได้

โจทย์ของแบบทดสอบ :

- จาก file เสียงดนตรี mu01 และ file เสียงบรรยาย re05 ที่เตรียมไว้ให้ ให้ทำการผสมเสียงทั้งสองเข้าด้วยกัน โดยให้มีเสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save file เป็นชื่อ st13 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
- จาก file เสียงดนตรี mu01 และ file เสียงบรรยาย re05 ที่เตรียมไว้ให้ ให้ทำการผสมเสียงทั้งสองเข้าด้วยกัน โดยให้มีเสียงดนตรีของ file mu01 ดังขึ้นก่อน 5 วินาที แล้วหลังจากนั้นให้ file เสียงทั้งสองดังพร้อมกันไปจนจบ แล้ว Save file เป็นชื่อ st14 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้

3. จาก file เสียงดนตรี mu02 และ file เสียงบรรยาย re06, re07 และre08 ที่เตรียมไว้ให้
 - 3.1 ให้ทำการผสมเสียงดนตรี mu02 และเสียงบรรยาย re06 เข้าด้วยกัน โดยให้มีเสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save file เป็นชื่อ st15-1 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
 - 3.2 ให้ทำการผสมเสียงดนตรี mu02 และเสียงบรรยาย re07 เข้าด้วยกัน โดยให้มีเสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save file เป็นชื่อ st15-2 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
 - 3.3 ให้ทำการผสมเสียงดนตรี mu02 และเสียงบรรยาย re08 เข้าด้วยกัน โดยให้มีเสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save file เป็นชื่อ st15-3 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
4. จาก file เสียงดนตรี mu02 และ file เสียงบรรยาย re09, re10 และre11 ที่เตรียมไว้ให้
 - 4.1 ให้ทำการผสมเสียงดนตรี mu02 และเสียงบรรยาย re09 เข้าด้วยกัน โดยให้มีเสียงบรรยายดังขึ้นก่อน 2 วินาที แล้วหลังจากนั้นให้ file เสียงทั้งสองดังพร้อมกันไปจนจบ แล้ว Save file เป็นชื่อ st16-1 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
 - 4.2 ให้ทำการผสมเสียงดนตรี mu02 และเสียงบรรยาย re10 เข้าด้วยกัน โดยให้มีเสียงบรรยายดังขึ้นก่อน 2 วินาที แล้วหลังจากนั้นให้ file เสียงทั้งสองดังพร้อมกันไปจนจบ แล้ว Save file เป็นชื่อ st16-2 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
 - 4.3 ให้ทำการผสมเสียงดนตรี mu02 และเสียงบรรยาย re11 เข้าด้วยกัน โดยให้มีเสียงบรรยายดังขึ้นก่อน 2 วินาที แล้วหลังจากนั้นให้ file เสียงทั้งสองดังพร้อมกันไปจนจบ แล้ว Save file เป็นชื่อ st16-3 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้

เอกสารประกอบการทำแบบทดสอบ

หน่วยที่ 8 การผสมเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder

บทบรรยายของ File เสียงบรรยาย re05

การพัฒนาประเทศทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และทรัพยากรมนุษย์ สาธารณศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการดำเนินการ เพราะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของทุกคนในสังคม ดังนั้น จำเป็นต้องเร่งพัฒนากระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบในทุกระดับการศึกษา

บทบรรยายของ File เสียงบรรยาย re06

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาครู อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ทุกระดับ

บทบรรยายของ File เสียงบรรยาย re07

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. ได้จัดอบรมสัมมนาให้กับ ครู-อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

บทบรรยายของ File เสียงบรรยาย re08

ในปี พ.ศ.2533 ได้ประสานความร่วมมือกับสมาคมครูวิทยาศาสตร์ จัดทำโครงการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ในโรงเรียนขึ้นเป็นครั้งแรก

บทบรรยายของ File เสียงบรรยาย re09

โดยจัดที่มหาวิทยาลัยรังสิต จังหวัดปทุมธานี เพื่อให้ครู อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ทุกระดับได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ การจัดการเรียนการสอน การพัฒนานวัตกรรม

บทบรรยายของ File เลียงบรรยาย re10

จากการจัดครั้งแรก ได้รับการตอบรับด้วยดีจากครูทั่วประเทศ และทำให้ครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี มีเวทีในการแลกเปลี่ยนความรู้และเป็นเวทีในการเสนอผลงานวิชาการ ของครู

บทบรรยายของ File เลียงบรรยาย re11

ตลอดจนให้ครู อาจารย์ได้รับฟังการบรรยาย พร้อมทั้งการทำกิจกรรมทางวิชาการต่างๆ ร่วมกัน จึงได้จัดการประชุมเป็นประจำทุกปีอย่างต่อเนื่อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสามารถทางการเรียน
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
ด้วยโปรแกรม Sound Recorder
(ประสิทธิภาพของกระบวนการ)

ชื่อผู้ที่ได้รับการประเมิน

หน่วยงาน จังหวัด

ชื่อผู้ประเมิน

คำชี้แจง :

1. ผู้ประเมินโดย ควรเป็นผู้ที่มีความรู้และเชี่ยวชาญในการใช้โปรแกรม Sound Recorder ในการตัดต่อเสียงเป็นอย่างดี
2. ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความสามารถของผู้เรียน โดยพิจารณาดังนี้
 - 2.1. ทำเครื่องหมาย ลงในช่อง ผ่าน (1) ในข้อที่ผู้ที่ได้รับการประเมินสามารถทำแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียนได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์
 - 2.2. ทำเครื่องหมาย ลงในช่อง ไม่ผ่าน (0) ในข้อที่เป็นกรณีดังต่อไปนี้
 - (1) ผู้ที่ได้รับการประเมินสามารถทำแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียนได้โดยการสอบถามผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ
 - (2) ผู้ที่ได้รับการประเมินทำแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียนได้ แต่ไม่ถูกต้องสมบูรณ์ตามที่โจทย์กำหนด
 - (3) ผู้ที่ได้รับการประเมินไม่สามารถทำแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียนได้

แบบประเมินความสามารถทางการเรียน

หน่วย การเรียนรู้	ขั้นตอนและวิธีการ	ผลการประเมิน	
		ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1	ความรู้เบื้องต้นทางด้าน Hardware		
	1.1 สามารถติดตั้งหูฟังเข้ากับช่อง Speak Out ได้		
	1.2 สามารถติดตั้งไมโครโฟนเข้ากับช่อง Mic ได้		
2	การตั้งค่า Volume Control		
	2.1 ตั้งค่า Volume Control ให้เสียงจากไมโครโฟนดังออกที่หูฟัง		
	2.2 ตั้งค่า Volume Control เพื่อบันทึกเสียงจากไมโครโฟน		
3	การบันทึกเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder		
	3.1 บันทึกเสียงด้วยไมโครโฟน ตามบทบรรยายที่ 1 ที่มี ความยาวไม่เกิน 60 วินาที แล้ว Save File เป็นชื่อ st01		
	3.2 บันทึกเสียงด้วยไมโครโฟน ตามบทบรรยายที่ 2 ที่มี ความยาวมากกว่า 60 วินาที แล้ว Save File เป็นชื่อ st02		
4	การ Save File เสียงเพื่อนำไปใช้งาน		
	Save File เสียง mm01 ให้อยู่ในรูปแบบ MPEG Layer-3 24 kbit/sec 12000 Hz. Stereo โดย Save เป็นชื่อ st03		
5	การใส่ Effect ให้กับเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder		
	5.1 เพิ่มความดังของ File เสียง md01 ขึ้น 25% 3 ครั้ง แล้ว Save File เป็นชื่อ st04		
	5.2 ลดความดังของ File เสียง md02 ลง 3 ครั้ง แล้ว Save File เป็นชื่อ st05		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสามารถทางการเรียน

หน่วย การเรียนรู้ที่	ขั้นตอนและวิธีการ	ผลการประเมิน	
		ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
6	การตัดเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder		
	6.1 ตัด File เสียง mc01 ให้เหลือเฉพาะ 10.00 วินาทีแรก แล้ว Save File เป็นชื่อ st06		
	6.2 ตัด File เสียง mc01 ให้เหลือเฉพาะส่วนหลังจากเวลา 10.00 วินาทีไปแล้วทั้งหมด แล้ว Save File เป็นชื่อ st07		
	6.3 ตัด File เสียง re01 ให้เหลือเฉพาะคำบรรยาย “สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท.” แล้ว Save File เป็นชื่อ st08		
7	การแทรกเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder		
	7.1 แทรก File เสียงดนตรี ma01 เข้าไปไว้ส่วนหน้าสุดของ File เสียงบรรยาย re02 แล้ว Save File เป็นชื่อ st09		
	7.2 แทรก File เสียงดนตรี ma02 เข้าไปไว้ส่วนท้ายสุดของ File เสียงบรรยาย re02 แล้ว Save File เป็นชื่อ st10		
	7.3 แทรก File เสียงบรรยาย re02 เข้าไปไว้ตรงตำแหน่งที่ 5.00 วินาที ของ File เสียงดนตรี ma02 แล้ว Save File เป็นชื่อ st11		
	7.4 แทรก File เสียงบรรยาย re03 เข้าไปใน file เสียงบรรยาย re04 เพื่อให้เป็นไปตามบทบรรยายที่ 7.1 แล้ว Save File เป็นชื่อ st12		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสามารถทางการเรียน

หน่วย การเรียนรู้ที่	ขั้นตอนและวิธีการ	ผลการประเมิน	
		ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
8	การผสมเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder		
	8.1 ผสม File เสียงดนตรี mu01 กับ File เสียงบรรยาย re05 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save File เป็นชื่อ st13		
	8.2 ผสม File เสียงดนตรี mu01 กับ File เสียงบรรยาย re05 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงเสียงดนตรี mu01 ดังขึ้นก่อน 5 วินาที แล้วหลังจากนั้นให้มีเสียงดนตรีและเสียงบรรยายดังพร้อมกัน แล้ว Save File เป็นชื่อ st14		
	8.3 ทำการผสม file เสียงดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ผสม File เสียงดนตรี mu02 กับ File เสียงบรรยาย re06 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้นแล้ว Save File เป็นชื่อ st15-1 - ผสม File เสียงดนตรี mu02 กับ File เสียงบรรยาย re07 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้นแล้ว Save File เป็นชื่อ st15-2 - ผสม File เสียงดนตรี mu02 กับ File เสียงบรรยาย re08 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้นแล้ว Save File เป็นชื่อ st15-3 		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียน
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
ด้วยโปรแกรม Sound Recorder
(ทุกหน่วยการเรียนรู้)

ชื่อ – สกุล

หน่วยงาน จังหวัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม :

เมื่อทำแบบทดสอบนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความสามารถดังนี้

1. ติดตั้งลำโพงหรือหูฟังเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ฟังเสียงได้
2. ติดตั้งไมโครโฟนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้บันทึกเสียงได้
3. ตั้งค่า Volume Control ในระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows เพื่อให้เสียงจากไมโครโฟนดังออกมาที่ลำโพงหรือหูฟังได้
4. ตั้งค่า Volume Control ในระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows เพื่อให้สามารถบันทึกเสียงด้วยไมโครโฟนได้
5. บันทึกเสียงด้วยไมโครโฟนเข้าไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
6. Save ไฟล์เสียงให้อยู่ในรูปแบบที่กำหนดได้
7. เพิ่ม-ลดความดังของเสียงได้
8. ตัดเสียงให้เหลือเฉพาะส่วนที่กำหนดได้
9. แทรกไฟล์เสียงเข้าไปไว้ตรงตำแหน่งที่กำหนดได้
10. ผสมเสียงตั้งแต่สองเสียงขึ้นไปเข้าด้วยกันได้

คำชี้แจง :

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. สิ่งที่ได้เตรียมไว้ให้มีดังนี้
 - 2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ PC ที่มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows และมี Sound Card ติดตั้งอยู่ภายในตัวเครื่องเรียบร้อยแล้ว 1 ชุด
 - 2.2 ชุดหูฟัง 1 ชุด
 - 2.3 ชุดไมโครโฟน 1 ชุด
 - 2.4 Folder c:/Mydocument/s-test02 เพื่อใช้เก็บ file ที่ได้เตรียมไว้ให้ และ file ที่จะ save ทั้งหมด โดย file เสียงที่ได้เตรียมไว้ให้มีดังนี้ (รายละเอียดของ File เสียงบรรยายทั้งหมด ให้ดูในเอกสารประกอบการทำแบบทดสอบ)
 - 2.4.1 File เสียงดนตรี ms 01 มีความยาว 40 วินาที
 - 2.4.2 File เสียงดนตรี ms 02 มีความยาว 40 วินาที
 - 2.4.3 File เสียงดนตรี ms 03 มีความยาว 40 วินาที
 - 2.4.4 File เสียง sv01 ซึ่งเป็นเสียงว่าง 3 วินาที
 - 2.4.5 File เสียงบรรยาย sb01
 - 2.4.6 File เสียงบรรยาย sb02
 - 2.4.7 File เสียงบรรยาย sb03
 - 2.4.8 File เสียงบรรยาย sb04
 - 2.4.9 File เสียงบรรยาย sb05
 - 2.4.10 File เสียงบรรยาย sb06
 - 2.4.11 File เสียงบรรยาย sb07
 - 2.4.12 File เสียงบรรยาย sb08
 - 2.4.13 File เสียงบรรยาย sb09
3. ในกรณีที่ไม่สามารถทำแบบทดสอบข้อใดได้ ให้ผู้เรียนสอบถามจากผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ เพื่อให้สามารถทำแบบทดสอบในข้อต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เกณฑ์ในการประเมินให้คะแนนในแต่ละข้อ มีดังนี้

4.1 ผ่าน (ได้ 1 คะแนน) ในกรณีที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

4.2 ไม่ผ่าน (ได้ 0 คะแนน) ในกรณีดังต่อไปนี้

4.2.1 ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ โดยการถามผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ

4.2.2 ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ แต่ไม่ถูกต้องตามโจทย์ที่กำหนด

4.2.3 ผู้เรียนไม่สามารถทำแบบทดสอบได้

โจทย์ของแบบทดสอบ :

1. ให้ทำการติดตั้งชุดหูฟังเข้ากับช่อง Speaker out ของ Sound Card ของเครื่องคอมพิวเตอร์
2. ให้ทำการติดตั้งไมโครโฟนเข้ากับช่อง Mic ของ Sound Card ของเครื่องคอมพิวเตอร์
3. ให้ทำการตั้งค่า Volume Control ให้เสียงที่พูดผ่านไมโครโฟนดังออกมาที่หูฟัง
4. ให้ทำการตั้งค่า Volume Control ให้การบันทึกเสียงเป็นการบันทึกเสียงจากไมโครโฟน
5. ทำการบันทึกเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder ตามบทบรรยายที่ 1 แล้ว Save file เป็นชื่อ re01 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
6. ทำการบันทึกเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder ตามบทบรรยายที่ 2 แล้ว Save file เป็นชื่อ re02 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
7. ให้ทำการตัด File เสียงดนตรี ms01 ที่ได้เตรียมไว้ให้ ให้เหลือเฉพาะช่วงเริ่มต้น 5 วินาที แล้ว Save file เป็นชื่อ mm01 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
8. ให้ทำการตัด File ms01 ที่ได้เตรียมไว้ให้ ให้เหลือเฉพาะช่วงหลังจากตำแหน่งเวลาที่ 5 วินาที แล้ว Save file เป็นชื่อ mm02 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
9. ให้ทำการเพิ่มความดังของ file เสียง mm01 ที่ได้จากแบบทดสอบข้อที่ 7 ขึ้น 25% 3 ครั้ง แล้ว Save file เป็นชื่อ mp01 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
10. ให้ทำการลดความดังของ file เสียง mm02 ที่ได้จากแบบทดสอบข้อที่ 8 ลง 3 ครั้ง แล้ว Save file เป็นชื่อ md01 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
11. จาก file เสียงดนตรี md01 ที่ได้จากแบบทดสอบข้อที่ 10 และ file เสียงบรรยาย sb01 ที่เตรียมไว้ให้ ให้ทำการผสมเสียงทั้งสองเข้าด้วยกัน โดยให้เสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save file เป็น sm01 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้

12. ให้ทำการแทรก file เสียงดนตรี mp01 ที่ได้จากแบบทดสอบข้อที่ 9 เข้าไปไว้ตำแหน่งหน้าสุดของ file เสียงบรรยายผสมดนตรี sm01 ที่ได้จากแบบทดสอบข้อที่ 11 แล้ว Save file เป็นชื่อ a01 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
13. ให้ทำการตัด file เสียงบรรยาย sb01 ที่ได้เตรียมไว้ให้ ให้เหลือเฉพาะเสียงคำบรรยาย “แนวปะการัง” แล้ว Save file เป็นชื่อ ib01 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
14. จาก file เสียง ib01 ที่ได้จากแบบทดสอบข้อที่ 12 และ file เสียงบรรยาย sb02 และ sb03 ที่ได้เตรียมไว้ให้
- 14.1 ให้ทำการแทรก file เสียง ib01 เข้าไปใน file เสียงบรรยาย sb02 เพื่อให้เป็นไปตามบทบรรยายที่ 3 (รายละเอียดให้ดูในเอกสารประกอบการทำแบบทดสอบ) แล้ว Save file เป็นชื่อ se03 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
- 14.2 ให้ทำการแทรก file เสียง ib01 เข้าไปใน file เสียงบรรยาย sb03 เพื่อให้เป็นไปตามบทบรรยายที่ 4 (รายละเอียดให้ดูในเอกสารประกอบการทำแบบทดสอบ) แล้ว Save file เป็นชื่อ se04 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
15. ให้ทำการแทรก file เสียง se04 ที่ได้จากแบบทดสอบข้อที่ 14 เข้าไปที่ตำแหน่งท้ายสุดของ file เสียง se03 ที่ได้จากแบบทดสอบข้อที่ 14 แล้ว Save file เป็นชื่อ se05 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
16. ให้ทำการแทรก file เสียง sv01 ที่ได้เตรียมไว้ให้ (ซึ่งเป็นเสียงว่าง) เข้าไปใน File เสียงบรรยาย se05 ที่ได้จากแบบทดสอบข้อที่ 15 เพื่อให้เป็นไปตามบทบรรยายที่ 5 (รายละเอียดให้ดูในเอกสารประกอบการทำแบบทดสอบ) แล้ว Save file เป็นชื่อ se06 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
17. จาก File เสียงดนตรี ms02 ที่ได้เตรียมไว้ให้ และ file เสียงบรรยาย se06 ที่ได้จากแบบทดสอบข้อที่ 16 ให้ทำการผสมเสียงทั้งสองเข้าด้วยกัน โดยให้เสียงดนตรีของ file ms02 ค้างขึ้นก่อน 5 วินาที แล้วหลังจากนั้นให้ file เสียงทั้งสองค้างพร้อมกันไปจนจบ แล้ว Save file เป็นชื่อ a02 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้

18. จาก file เสียงดนตรี ms03 และ file เสียงบรรยาย sb04, sb05, sb06 ที่ได้เตรียมไว้ให้
- 18.1 ให้ทำการผสมเสียงดนตรี ms03 และเสียงบรรยาย sb04 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save file เป็นชื่อ a03 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
 - 18.2 ให้ทำการผสมเสียงดนตรี ms03 และเสียงบรรยาย sb05 เข้าด้วยกัน โดยให้มีเสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save file เป็นชื่อ a04 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
 - 18.3 ให้ทำการผสมเสียงดนตรี ms03 และเสียงบรรยาย sb06 เข้าด้วยกัน โดยให้มีเสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save file เป็นชื่อ a05 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
19. จาก file เสียงดนตรี ms03 และ file เสียงบรรยาย sb07, sb08, sb09 ที่ได้เตรียมไว้ให้
- 19.1 ให้ทำการผสมเสียงดนตรี ms03 และเสียงบรรยาย sb07 เข้าด้วยกัน โดยให้มีเสียงบรรยายของ file sb07 ดังขึ้นก่อน 3 วินาที แล้วหลังจากนั้นให้ file เสียงทั้งสองดังพร้อมกัน ไปจนจบ แล้ว Save file เป็นชื่อ a06 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
 - 19.2 ให้ทำการผสมเสียงดนตรี ms03 และเสียงบรรยาย sb08 เข้าด้วยกัน โดยให้มีเสียงบรรยายของ file sb08 ดังขึ้นก่อน 3 วินาที แล้วหลังจากนั้นให้ file เสียงทั้งสองดังพร้อมกัน ไปจนจบ แล้ว Save file เป็นชื่อ a07 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
 - 19.3 ให้ทำการผสมเสียงดนตรี ms03 และเสียงบรรยาย sb09 เข้าด้วยกัน โดยให้มีเสียงบรรยายของ file sb09 ดังขึ้นก่อน 3 วินาที แล้วหลังจากนั้นให้ file เสียงทั้งสองดังพร้อมกัน ไปจนจบ แล้ว Save file เป็นชื่อ a08 ลงใน Folder ที่ได้เตรียมไว้ให้
20. ให้ทำการ Save File เสียง a01 ที่ได้จากแบบทดสอบข้อที่ 12 เป็นชื่อ file ใหม่ให้อยู่ในรูปแบบ PCM 12.000 kHz. 16 bit Stereo โดยให้ save เป็นชื่อ b01

เอกสารประกอบการทำแบบทดสอบ
แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

บทบรรยายที่ 1

ทุกวันนี้ โลกที่เราอาศัยอยู่ได้เกิดปัญหามากมาย ไม่ว่าจะเป็นปัญหาเรื่องโลกร้อนขึ้น น้ำท่วม ขยะล้นเมือง อากาศเป็นพิษ ป่าไม้ถูกทำลาย และอื่น ๆ ล้วนเป็นสิ่งที่มนุษย์เราเริ่มวิตกกังวล เพราะหากว่าสิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นมากจนไม่สามารถจะควบคุมได้ มนุษย์เราก็จะต้องเดือดร้อน ปัญหาเหล่านี้เรามองเห็นหรือบางทีอาจจะได้สัมผัสด้วยตนเอง

บทบรรยายที่ 2

ทุกวันนี้ โลกที่เราอาศัยอยู่ได้เกิดปัญหามากมาย ไม่ว่าจะเป็นปัญหาเรื่องโลกร้อนขึ้น น้ำท่วม ขยะล้นเมือง อากาศเป็นพิษ ป่าไม้ถูกทำลาย และอื่น ๆ ล้วนเป็นสิ่งที่มนุษย์เราเริ่มวิตกกังวล เพราะหากว่าสิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นมากจนไม่สามารถจะควบคุมได้ มนุษย์เราก็จะต้องเดือดร้อน ปัญหาเหล่านี้เรามองเห็นหรือบางทีอาจจะได้สัมผัสด้วยตนเอง

แต่มีอีกสิ่งหนึ่งที่หลายคนอาจจะนึกไม่ถึงว่ามีส่วนสนับสนุนและช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมบางอย่างได้ และยังช่วยให้โลกเรามีชีวิตที่ยืนยาวขึ้นอีก สิ่งนั้นคือสัตว์เลี้ยง ๆ ที่อาศัยอยู่ได้ท้องทะเล โดยเฉพาะในเขตอบอุ่นสัตว์เหล่านี้ทำหน้าที่เปรียบเสมือนแหล่งสร้างอาหาร สร้างชีวิตให้สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในท้องทะเล และมนุษย์บนโลก เราแทบจะกล่าวได้ว่าเจ้าสัตว์เลี้ยง ๆ เหล่านี้มีความสำคัญเทียบเท่ากับป่าไม้เขตร้อนของโลกและสัตว์ทะเลชนิดนี้เรารู้จักในนามของ "ปะการัง"

บทบรรยายที่ 3

แนวปะการังทั้งโลกแบ่งออกเป็น 3 แบบด้วยกันคือ แนวปะการังแบบแนวกำแพง แนวปะการังแบบเกาะปะการัง และแนวปะการังชายฝั่ง

บทบรรยายที่ 4

แนวปะการังของไทย แบ่งตามลักษณะภูมิประเทศออกได้เป็น 4 แบบคือ แนวปะการังชายฝั่ง แนวปะการังบนหาดทราย แนวปะการังบนโขดหิน และแนวปะการังอ่อนและกัลปังหา

บทบรรยายที่ 5

แนวปะการังทั้งโลกแบ่งออกเป็น 3 แบบด้วยกันคือ แนวปะการังแบบแนวกำแพง แนวปะการังแบบเกาะปะการัง และแนวปะการังชายฝั่ง “เสียงว่าง 5 วินาที” แนวปะการังของไทย แบ่งตามลักษณะภูมิประเทศออกได้เป็น 4 แบบคือ แนวปะการังชายฝั่ง แนวปะการังบนหาดทราย แนวปะการังบนโขดหิน และแนวปะการังอ่อนและกัลปังหา

บทบรรยายของ File เสียงบรรยาย sb01

ปะการังเกิดจากสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กจำนวนมากที่อาศัยอยู่ภายใต้การปกป้องของโครงสร้างที่เป็นหินปูน ได้ทะเลสัตว์ตัวเล็ก ๆ เหล่านี้ใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากผิวน้ำมาสร้างโครงสร้างภายนอก เพื่อป้องกันตนเองด้วยเหตุนี้ปะการังจึงมีประโยชน์ในการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์บริเวณพื้นผิวโลก ซึ่งเป็นการช่วยลดปัญหาปฏิกิริยาเรือนกระจก ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกด้วย ปะการังโดยส่วนใหญ่จะอยู่รวมกันเป็นพื้นที่กว้างเรียกว่า แนวปะการัง หรือป่าปะการัง

บทบรรยายของ File เสียงบรรยาย sb02

ทั้งโลกแบ่งออกเป็น 3 แบบด้วยกันคือ แบบแนวกำแพง แบบเกาะปะการัง และแนวปะการังชายฝั่ง

บทบรรยายของ File เสียงบรรยาย sb03

ของไทย แบ่งตามลักษณะภูมิประเทศออกได้เป็น 4 แบบคือ ชายฝั่ง บนหาดทราย บนโขดหิน และแนวปะการังอ่อนและกัลปังหา

บทบรรยายของ File เสี่ยงบรรยาย sb04

แนวปะการังแบบแนวกำแพง หรือ Barrier Reef เป็นแนวปะการังนอกชายฝั่งที่เกิดขึ้นแบบเป็นแนวกำแพง ทั้งใหญ่โตและกว้างใหญ่ บางที่มีความยาวเป็นร้อย ๆ ไมล์เช่น แนวปะการัง Great Barrier Reef ประเทศออสเตรเลีย

บทบรรยายของ File เสี่ยงบรรยาย sb05

แนวปะการังแบบเกาะปะการัง หรือ Atoll เป็นแนวปะการังที่สะสมตัวกันขึ้นในแนวดิงจนโผล่พ้นพื้นน้ำ กลายเป็นเกาะปะการังเช่น ที่หมู่เกาะมัลดีฟ และเกาะสิปาดัน ประเทศมาเลเซีย

บทบรรยายของ File เสี่ยงบรรยาย sb06

แนวปะการังชายฝั่ง หรือ Fringing Reef เป็นแนวปะการังที่เกิดขึ้นตามชายฝั่งและหมู่เกาะชายฝั่ง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นปะการังแข็ง เป็นแหล่งที่สัตว์เล็กสัตว์น้อยและลูกปลาในวัยเจริญพันธุ์เข้าไปใช้ชีวิตอยู่

บทบรรยายของ File เสี่ยงบรรยาย sb07

แนวปะการังบนหาดทราย เป็นแนวปะการังที่เพิ่งเริ่มจะก่อตัว

บทบรรยายของ File เสี่ยงบรรยาย sb08

แนวปะการังบนโขดหิน เป็นปะการังย่อยๆ ที่เกิดขึ้นบนโขดหินใต้น้ำมีขนาดไม่ใหญ่

บทบรรยายของ File เสี่ยงบรรยาย sb09

แนวปะการังอ่อนและกัลปังหา เป็นปะการังสวยงาม

ลักษณะของเสียง ที่ต้องการนำไปสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

File เสียง a01	
←—————→	←————— File บทบรรยาย sm01 —————→
← File เสียงดนตรี mp01 —————→	←————— File เสียงดนตรี md01 —————→
5 วินาที	35 วินาที

File เสียง a02	
←————— File เสียงดนตรี ms02 —————→	
←————→	← File บทบรรยาย se03 —————→
	← File เสียงว่าง sv01 —————→
	← File บทบรรยาย se04 —————→
5 วินาที	35 วินาที

File เสียง a03	
←————— File บทบรรยาย sb05 —————→	
←————— File เสียงดนตรี ms03 —————→	
20 วินาที	

File เสียง a04	
←————— File บทบรรยาย sb06 —————→	
←————— File เสียงดนตรี ms03 —————→	
20 วินาที	

File เสียง a05	
←————— File บทบรรยาย sb07 —————→	
←————— File เสียงดนตรี ms03 —————→	
20 วินาที	

File เสียง a06	
←————— File บทบรรยาย sb04 —————→	
←————→	←————— File เสียงดนตรี ms03 —————→
3 วินาที	20 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

File เสียง a07	
←———— File บทบรรยาย sb05 —————→	
←————→	←———— File เสียงดนตรี ms03 —————→
3 วินาที	20 วินาที

File เสียง a08	
←———— File บทบรรยาย sb06 —————→	
←————→	←———— File เสียงดนตรี ms03 —————→
3 วินาที	20 วินาที



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสามารถทางการเรียน
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
ด้วยโปรแกรม Sound Recorder
(ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

ชื่อผู้ที่ได้รับการประเมิน

หน่วยงาน จังหวัด

ชื่อผู้ประเมิน

คำชี้แจง :

1. ผู้ประเมิน ควรเป็นผู้ที่มีความรู้และเชี่ยวชาญในการใช้โปรแกรม Sound Recorder ในการตัดต่อเสียงเป็นอย่างดี
2. ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความสามารถของผู้เรียน โดยพิจารณาดังนี้
 - 2.1. ทำเครื่องหมาย ลงในช่อง ผ่าน (1) ในข้อที่ผู้ที่ได้รับการประเมินสามารถทำแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียนได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์
 - 2.2. ทำเครื่องหมาย ลงในช่อง ไม่ผ่าน (0) ในข้อที่เป็นกรณีดังต่อไปนี้
 - (1) ผู้ที่ได้รับการประเมินสามารถทำแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียนได้โดยการสอบถามผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ
 - (2) ผู้ที่ได้รับการประเมินทำแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียนได้ แต่ไม่ถูกต้องสมบูรณ์ตามที่โจทย์กำหนด
 - (3) ผู้ที่ได้รับการประเมินไม่สามารถทำแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการเรียนได้

แบบประเมินความสามารถทางการเรียน

ข้อที่	ขั้นตอนและวิธีการ	ผลการประเมิน	
		ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1.	สามารถติดตั้งหูฟังเข้ากับช่อง Speak Out ได้		
2.	สามารถติดตั้งไมโครโฟนเข้ากับช่อง Mic ได้		
3.	ตั้งค่า Volume Control ให้เสียงจากไมโครโฟนดังออกที่หูฟัง		
4.	ตั้งค่า Volume Control เพื่อบันทึกเสียงจากไมโครโฟน		
5.	บันทึกเสียงด้วยไมโครโฟน ตามบทบรรยายที่ 1 ที่มีความยาวไม่เกิน 60 วินาที แล้ว Save File เป็นชื่อ re01		
6.	บันทึกเสียงด้วยไมโครโฟน ตามบทบรรยายที่ 2 ที่มีความยาวมากกว่า 60 วินาที แล้ว Save File เป็นชื่อ re02		
7.	ตัด File เสียง ms01 ให้เหลือเฉพาะ 5.00 วินาทีแรก แล้ว Save File เป็นชื่อ mm01		
8.	ตัด File เสียง ms01 ให้เหลือเฉพาะส่วนหลังจากเวลา 5.00 วินาทีไปแล้วทั้งหมด แล้ว Save File เป็นชื่อ mm02		
9.	เพิ่มความดังของ File เสียง mm01 ขึ้น 25% 3 ครั้ง แล้ว Save File เป็นชื่อ mp01		
10.	ลดความดังของ File เสียง mm02 ลง 3 ครั้ง แล้ว Save File เป็นชื่อ md01		
11.	ผสม File เสียงดนตรี md01 กับ File เสียงบรรยาย sb01 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save File เป็นชื่อ sm01		
12.	แทรก File เสียงดนตรี mp01 เข้าไปในส่วนหน้าสุดของ File เสียงบรรยายผสมดนตรี sm01 แล้ว Save File เป็นชื่อ a01		
13.	ตัด File เสียง sb01 ให้เหลือเฉพาะคำบรรยาย “แนวปะการัง” แล้ว Save File เป็นชื่อ ib01		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสามารถทางการเรียน

ข้อที่	ขั้นตอนและวิธีการ	ผลการประเมิน	
		ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
14.	<ul style="list-style-type: none"> - แทรก File เสียงบรรยาย ib01 เข้าไปใน file เสียงบรรยาย sb02 เพื่อให้เป็นไปตามบทบรรยายที่ 3 แล้ว Save File เป็นชื่อ se03 - แทรก File เสียงบรรยาย ib01 เข้าไปใน file เสียงบรรยาย sb03 เพื่อให้เป็นไปตามบทบรรยายที่ 4 แล้ว Save File เป็นชื่อ se04 		
15.	แทรก file เสียง se04 เข้าไปที่ตำแหน่งท้ายสุดของ file เสียง se03 แล้ว Save file เป็นชื่อ se05		
16.	แทรก file เสียง sv01 เข้าไปใน File เสียงบรรยาย se05 ที่ เพื่อให้เป็นไปตามบทบรรยายที่ 5 แล้ว Save file เป็นชื่อ se06		
17.	ผสม file เสียงดนตรี ms02 กับ file เสียงบรรยาย se06 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงดนตรีของ file ms02 ดังขึ้นก่อน 5 วินาที แล้วหลังจากนั้นให้ file เสียงทั้งสองดังพร้อมกันไปจนจบ แล้ว Save file เป็นชื่อ a02		
18.	<ul style="list-style-type: none"> - ผสม File เสียงดนตรี ms03 กับ File เสียงบรรยาย sb04 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save File เป็นชื่อ a03 - ผสม File เสียงดนตรี ms03 กับ File เสียงบรรยาย sb05 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save File เป็นชื่อ a04 - ผสม File เสียงดนตรี ms03 กับ File เสียงบรรยาย sb06 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save File เป็นชื่อ a05 		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ.

**แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถทางการเรียน
กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของกระบวนการ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถทางการเรียน
กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของกระบวนการ
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
ด้วยโปรแกรม Sound Recorder

คำชี้แจง :

- ให้ท่านทำเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยพิจารณา ดังนี้
1. ทำเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่องที่มีคะแนนเท่ากับ 1 ในข้อที่ท่านแน่ใจว่าสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 2. ทำเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่องที่มีคะแนนเท่ากับ 0 ในข้อที่ท่านไม่แน่ใจว่าสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 3. ทำเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่องที่มีคะแนนเท่ากับ -1 ในข้อที่ท่านแน่ใจว่าไม่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

**แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดสามารถทางการเรียน
กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**

หน่วย การเรียนรู้ที่	ขั้นตอนและวิธีการ	ผลการประเมิน		
		1	0	-1
1	ความรู้เบื้องต้นทางด้าน Hardware			
	1.1 สามารถติดตั้งหูฟังเข้ากับช่อง Speak Out ได้			
	1.2 สามารถติดตั้งไมโครโฟนเข้ากับช่อง Mic ได้			
2	การตั้งค่า Volume Control			
	2.1 ตั้งค่า Volume Control ให้เสียงจากไมโครโฟนดังออกที่หูฟัง			
	2.2 ตั้งค่า Volume Control เพื่อบันทึกเสียงจากไมโครโฟน			
3	การบันทึกเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder			
	3.1 บันทึกเสียงด้วยไมโครโฟน ตามบทบรรยายที่ 1 ที่มี ความยาวไม่เกิน 60 วินาที แล้ว Save File เป็นชื่อ st01			
	3.2 บันทึกเสียงด้วยไมโครโฟน ตามบทบรรยายที่ 2 ที่มี ความยาวมากกว่า 60 วินาที แล้ว Save File เป็นชื่อ st02			
4	การ Save File เสียงเพื่อนำไปใช้งาน			
	Save File เสียง mu01 ให้อยู่ในรูปแบบ MPEG Layer-3 24 kbit/sec 12000 Hz. Stereo โดย Save เป็นชื่อ st03			
5	การใส่ Effect ให้กับเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder			
	5.1 เพิ่มความดังของ File เสียง md01 ขึ้น 25% 3 ครั้ง แล้ว Save File เป็นชื่อ st04			
	5.2 ลดความดังของ File เสียง md02 ลง 3 ครั้ง แล้ว Save File เป็นชื่อ st05			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดสามารถทางการเรียน
กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**

หน่วย การเรียนรู้ที่	ขั้นตอนและวิธีการ	ผลการประเมิน		
		1	0	-1
6	การตัดเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder			
	6.1 ตัด File เสียง mu01 ให้เหลือเฉพาะ 10.00 วินาทีแรก แล้ว Save File เป็นชื่อ st06			
	6.2 ตัด File เสียง mu01 ให้เหลือเฉพาะส่วนหลังจากเวลา 10.00 วินาทีไปแล้วทั้งหมด แล้ว Save File เป็นชื่อ st07			
	6.3 ตัด File เสียง st01 ให้เหลือเฉพาะคำบรรยาย “สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท.” แล้ว Save File เป็นชื่อ st08			
7	การแทรกเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder			
	7.1 แทรก File เสียงดนตรี ma01 เข้าไปไว้ส่วนหน้าสุด ของ File เสียงบรรยาย st02 แล้ว Save File เป็นชื่อ st09			
	7.2 แทรก File เสียงดนตรี ma02 เข้าไปไว้ส่วนท้ายสุด ของ File เสียงบรรยาย st02 แล้ว Save File เป็นชื่อ st10			
	7.3 แทรก File เสียงบรรยาย st02 เข้าไปไว้ตรงตำแหน่งที่ 5.00 วินาที ของ File เสียงดนตรี ma02 แล้ว Save File เป็นชื่อ st11			
	7.4 แทรก File เสียงบรรยาย ss01 เข้าไปใน file เสียงบรรยาย st03 เพื่อให้เป็นไปตามบทบรรยายที่ 7.1 แล้ว Save File เป็นชื่อ st12			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดสามารถทางการเรียน
กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**

หน่วย การเรียนรู้	ขั้นตอนและวิธีการ	ผลการประเมิน		
		1	0	-1
8	การผสมเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder			
	8.1 ผสม File เสียงคนตรี mu01 กับ File เสียงบรรยาย st01 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save File เป็นชื่อ st13			
	8.2 ผสม File เสียงคนตรี mu01 กับ File เสียงบรรยาย st01 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงเสียงคนตรี mu01 ดังขึ้นก่อน 5 วินาที แล้วหลังจากนั้นให้มีเสียงคนตรีและเสียงบรรยาย ดังพร้อมกัน แล้ว Save File เป็นชื่อ st14			
	8.3 ทำการผสม file เสียงดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ผสม File เสียงคนตรี mu01 กับ File เสียงบรรยาย sa01 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save File เป็นชื่อ st15-1 - ผสม File เสียงคนตรี mu01 กับ File เสียงบรรยาย sa02 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save File เป็นชื่อ st15-2 - ผสม File เสียงคนตรี mu01 กับ File เสียงบรรยาย sa03 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save File เป็นชื่อ st15-3 			



ภาคผนวก ฉ.

แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถทางการเรียน
กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของผลลัพธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถทางการเรียน
กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของผลสัมฤทธิ์
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
ด้วยโปรแกรม Sound Recorder

คำชี้แจง :

ให้ท่านทำเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยพิจารณาดังนี้

1. ทำเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่องที่มีคะแนนเท่ากับ 1 ในข้อที่ท่านแน่ใจว่าสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. ทำเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่องที่มีคะแนนเท่ากับ 0 ในข้อที่ท่านไม่แน่ใจว่าสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. ทำเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่องที่มีคะแนนเท่ากับ -1 ในข้อที่ท่านแน่ใจว่าไม่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

**แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดสามารถทางการเรียน
กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**

ข้อที่	ขั้นตอนและวิธีการ	ผลการประเมิน		
		1	0	-1
1.	สามารถติดตั้งหูฟังเข้ากับช่อง Speak Out ได้			
2.	สามารถติดตั้งไมโครโฟนเข้ากับช่อง Mic ได้			
3.	ตั้งค่า Volume Control ให้เสียงจากไมโครโฟนดังออกที่หูฟัง			
4.	ตั้งค่า Volume Control เพื่อบันทึกเสียงจากไมโครโฟน			
5.	บันทึกเสียงด้วยไมโครโฟน ตามบทบรรยายที่ 1 ที่มีความยาวไม่เกิน 60 วินาที แล้ว Save File เป็นชื่อ re01			
6.	บันทึกเสียงด้วยไมโครโฟน ตามบทบรรยายที่ 2 ที่มีความยาวมากกว่า 60 วินาที แล้ว Save File เป็นชื่อ re02			
7.	ตัด File เสียง ms01 ให้เหลือเฉพาะ 5.00 วินาทีแรก แล้ว Save File เป็นชื่อ mm01			
8.	ตัด File เสียง ms01 ให้เหลือเฉพาะส่วนหลังจากเวลา 5.00 วินาทีไปแล้วทั้งหมด แล้ว Save File เป็นชื่อ mm02			
9.	เพิ่มความดังของ File เสียง mm01 ขึ้น 25% 3 ครั้ง แล้ว Save File เป็นชื่อ mp01			
10.	ลดความดังของ File เสียง mm02 ลง 3 ครั้ง แล้ว Save File เป็นชื่อ md01			
11.	ผสม File เสียงดนตรี md01 กับ File เสียงบรรยาย sb01 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save File เป็นชื่อ sm01			
12.	แทรก File เสียงดนตรี mp01 เข้าไปไว้ส่วนหน้าสุดของ File เสียงบรรยายผสมดนตรี sm01 แล้ว Save File เป็นชื่อ a01			
13.	ตัด File เสียง sb01 ให้เหลือเฉพาะคำบรรยาย “แนวปะการัง” แล้ว Save File เป็นชื่อ ib01			

**แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดสามารถทางการเรียน
กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**

ข้อที่	ขั้นตอนและวิธีการ	ผลการประเมิน		
		1	0	-1
14.	<ul style="list-style-type: none"> - แทรก File เสียงบรรยาย ib01 เข้าไปใน file เสียงบรรยาย sb02 เพื่อให้เป็นไปตามบทบรรยายที่ 3 แล้ว Save File เป็นชื่อ se03 - แทรก File เสียงบรรยาย ib01 เข้าไปใน file เสียงบรรยาย sb03 เพื่อให้เป็นไปตามบทบรรยายที่ 4 แล้ว Save File เป็นชื่อ se04 			
15.	แทรก file เสียง se04 เข้าไปที่ตำแหน่งท้ายสุดของ file เสียง se03 แล้ว Save file เป็นชื่อ se05			
16.	แทรก file เสียง sv01 เข้าไปใน File เสียงบรรยาย se05 ที่ เพื่อให้เป็นไปตามบทบรรยายที่ 5 แล้ว Save file เป็นชื่อ se06			
17.	ผสม file เสียงดนตรี ms02 กับ file เสียงบรรยาย se06 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงดนตรีของ file ms02 ดังขึ้นก่อน 5 วินาที แล้วหลังจากนั้นให้ file เสียงทั้งสองดังพร้อมกัน ไปจนจบ แล้ว Save file เป็นชื่อ a02			
18.	<ul style="list-style-type: none"> - ผสม File เสียงดนตรี ms03 กับ File เสียงบรรยาย sb04 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save File เป็นชื่อ a03 - ผสม File เสียงดนตรี ms03 กับ File เสียงบรรยาย sb05 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save File เป็นชื่อ a04 - ผสม File เสียงดนตรี ms03 กับ File เสียงบรรยาย sb06 เข้าด้วยกัน โดยให้เสียงทั้งสองดังพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น แล้ว Save File เป็นชื่อ a05 			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดสามารถทางการเรียน
กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**

ข้อที่	ขั้นตอนและวิธีการ	ผลการประเมิน		
		1	0	-1
19.	<ul style="list-style-type: none"> - ผสม File เสียงดนตรี ms03 กับ File เสียงบรรยาย sb07 เข้าด้วยกัน โดยให้มีเสียงบรรยายของ file sb07 ดังขึ้นก่อน 3 วินาที แล้วหลังจากนั้นให้ file เสียงทั้งสองดังพร้อมกัน ไปจนจบ แล้ว Save file เป็นชื่อ a06 - ผสม File เสียงดนตรี ms03 กับ File เสียงบรรยาย sb08 เข้าด้วยกัน โดยให้มีเสียงบรรยายของ file sb08 ดังขึ้นก่อน 3 วินาที แล้วหลังจากนั้นให้ file เสียงทั้งสองดังพร้อมกัน ไปจนจบ แล้ว Save file เป็นชื่อ a07 - ผสม File เสียงดนตรี ms03 กับ File เสียงบรรยาย sb09 เข้าด้วยกัน โดยให้มีเสียงบรรยายของ file sb09 ดังขึ้นก่อน 3 วินาที แล้วหลังจากนั้นให้ file เสียงทั้งสองดังพร้อมกัน ไปจนจบ แล้ว Save file เป็นชื่อ a08 			
20.	Save File เสียง a01 เป็นชื่อ file ใหม่ให้อยู่ในรูปแบบ PCM 12.000 kHz. 16 bit Stereo โดยให้ save เป็นชื่อ b01			

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.

การวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดความสามารถทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.3 แสดงคะแนนจากผู้ประเมิน 2 ท่าน

ลำดับที่	คะแนนเต็ม 20 คะแนน				ΣXY
	ผู้ประเมินคนที่ 1		ผู้ประเมินคนที่ 2		
	X	X ²	Y	Y ²	
1	20	400	20	400	400
2	20	400	20	400	400
3	20	400	18	400	324
4	20	400	19	400	361
5	18	324	20	324	400
6	20	400	20	400	400
7	17	289	17	289	289
8	18	324	20	324	400
9	16	256	20	256	400
10	17	289	20	289	400
Σ	186	3482	186	3774	3482

นำผลที่ได้มาตรวจสอบหาคุณภาพของแบบวัดความสามารถทางการเรียนที่ใช้ในการประเมินกลุ่มตัวอย่างการใช้แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

$$\rho_{XY} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

เมื่อ	ρ_{XY}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน โพรคคโมเมนต์
	X	แทน	คะแนนของผู้ประเมินคนที่ 1
	Y	แทน	คะแนนของผู้ประเมินคนที่ 2
	N	แทน	จำนวนของผู้เรียนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แทนค่า	N	= 10
	$\sum X$	= 194
	$\sum Y$	= 194
	$\sum X^2$	= 3774
	$\sum Y^2$	= 3774
	$\sum XY$	= 3774

$$\rho_{XY} = \frac{(10)(3482) - (186)(186)}{\sqrt{[(10)(3482) - (186)^2][(10)(3482) - (3482 - (186)^2)]}}$$

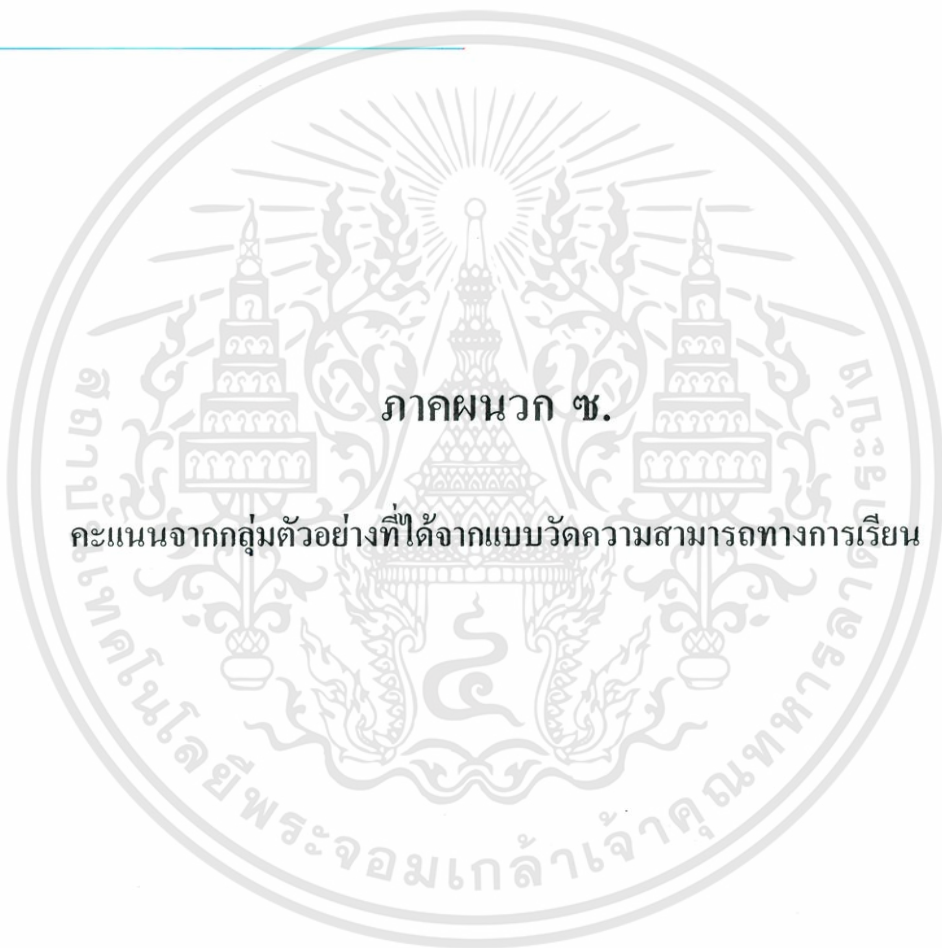
$$\rho_{XY} = \frac{34820 - 34596}{\sqrt{[34820 - 34596][34820 - 34596]}}$$

$$\rho_{XY} = \frac{224}{\sqrt{[224][224]}}$$

$$\rho_{XY} = \frac{224}{224}$$

$$\rho_{XY} = 1.00$$

∴ แสดงว่ามีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างคะแนนของผู้ประเมินคนที่ 1 และผู้ประเมินคนที่ 2 อย่างสมบูรณ์ในทางบวก



ภาคผนวก ซ.

คะแนนจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากแบบวัดความสามารถทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.4 แสดงคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากแบบวัดความสามารถทางการเรียน หลังจากการใช้แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียง สำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

กลุ่ม ตัวอย่าง ลำดับที่	คะแนนเต็ม 20 คะแนน									คะแนนจาก การหาค่า E_2
	คะแนนจากการหาค่า E_1									
	หน่วย ที่ 1	หน่วย ที่ 2	หน่วย ที่ 3	หน่วย ที่ 4	หน่วย ที่ 5	หน่วย ที่ 6	หน่วย ที่ 7	หน่วย ที่ 8	รวม คะแนน	
1	2	2	2	1	2	3	4	4	20	20
2	2	2	2	1	2	3	4	4	20	20
3	2	2	2	1	2	3	4	4	20	20
4	2	2	2	1	2	3	4	4	20	20
5	2	2	2	1	2	1	4	3	16	17
6	2	2	2	1	2	3	4	4	20	20
7	2	2	2	1	2	3	4	4	20	20
8	2	2	2	1	2	3	4	3	18	19
9	2	2	2	1	2	3	4	4	20	20
10	2	2	2	1	2	3	4	4	20	20
11	2	2	2	1	2	3	4	4	19	20
12	2	2	2	1	2	3	4	4	20	20
13	2	2	2	1	2	3	4	3	19	19
14	2	2	2	1	2	3	4	4	20	20
15	2	2	2	1	2	3	4	4	20	20
16	2	2	2	1	2	3	4	4	19	20
17	2	2	2	1	2	3	4	3	19	19
18	2	2	2	1	2	3	4	4	20	20
19	2	2	2	1	2	1	4	4	17	18
20	2	2	2	1	2	3	4	3	19	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ฉ.

คู่มือการใช้

แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเข้าใช้งานระบบ e-Learning ของ สสวท.

เพื่อเข้าเรียนแบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

1. การเข้าเว็บ

ให้พิมพ์ <http://learning.ipst.ac.th> ที่ช่อง address bar ของ Internet Explorer เพื่อเข้าสู่หน้า Login เว็บ e-Learning ของ สสวท



รูปที่ 6.1 หน้า Login เว็บ e-Learning ของ สสวท.

ผู้เรียนสามารถศึกษาการใช้งานเบื้องต้นได้จาก Link ได้หน้าต่าง Login ซึ่งประกอบด้วย **Forgot Password** ในกรณีที่ได้ลงทะเบียนแล้ว หรือมีชื่อเป็นผู้เข้าเรียน แต่ลืม Password วิธีการใช้ระบบ e-Learning ควรเข้าไปศึกษาในกรณีที่ไมเข้าใจการใช้งาน ซึ่งเป็นการอธิบายในรูปแบบอนิเมชัน

อ่านที่นี้ก่อนเริ่มเรียน จะเป็นข้อแนะนำการใช้งานในรูปแบบ Text Mode

คลิกที่นี้เพื่อ **Download Plugins** จะปรากฏหน้าต่างเพื่อทดสอบ Plugins ที่จำเป็นต้องใช้ของเครื่องผู้ใช้งาน และสามารถ Download Plugin มาติดตั้งที่เครื่องได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การ Confirm เพื่อยืนยันการเข้าเรียน

เมื่อเข้าสู่ระบบ e-learning แล้ว จะปรากฏรายวิชาที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้ให้แล้ว ดังรูปที่ 6.2 ให้คลิก confirm ที่รายวิชา แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อยืนยันการเข้าเรียน

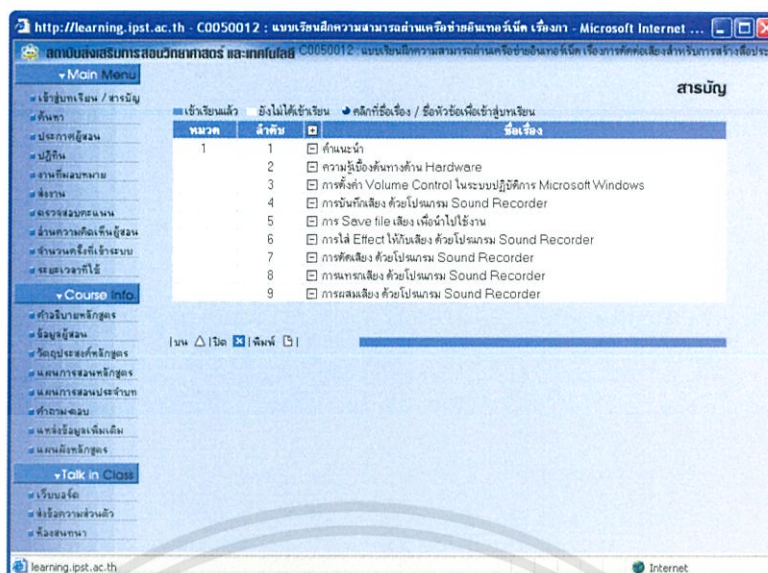
หลังจากที่ผู้เรียน ได้ยืนยันการเข้าเรียนแล้ว จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 6.3 ให้คลิกที่คลิกที่นี้เข้าสู่ Student's Home เพื่อเข้าสู่หน้าหลักของผู้เรียน ซึ่งจะมีรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนไว้ปรากฏอยู่ ดังรูปที่ 6.4

รหัส	หลักสูตร	วันที่สมัคร	เวลาเรียน/หน่วยกิต	สถานะปัจจุบัน	เวลาใช้ระบบ
C : Computer	สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ http://oho.ipst.ac.th				
• C050012	แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ (ใช้เครื่อง)	25 เมษายน 2551 16:25:33	ไฟฟ้า/ไฟฟ้า	Enable	00:00:00

รูปที่ 6.4 หน้าหลักของผู้เรียน

4. การเข้าสู่บทเรียน

จากรูปที่ 6.4 ให้คลิกที่รายวิชา แบบเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อเข้าสู่บทเรียน ซึ่งจะปรากฏหน้าต่างสารบัญขึ้นมาดังรูปที่ 6.5



รูปที่ 6.5 สารบัญของบทเรียน

5. การเข้าเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ในหน้าสารบัญ จากรูปที่ 6.5 ให้คลิกที่ชื่อเรื่องที่ต้องการเข้าเรียน ซึ่งมี 9 ลำดับ 8 หน่วยการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 5.1 คำแนะนำ จะแจ้งให้ทราบถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบแผนเรียนฝึกความสามารถผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ และแนะนำการใช้บทเรียนเบื้องต้น
- 5.2 บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นทางด้าน Hardware จะอธิบายถึง Hardware ที่จำเป็นต้องทราบสำหรับการบันทึกและการตัดต่อเสียง
- 5.3 บทที่ 2 การตั้งค่า Volume Control ในระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows จะกล่าวถึงการเข้าไปตั้งค่า Volume Control เพื่อการฟังและการบันทึก
- 5.4 บทที่ 3 การบันทึกเสียง ด้วยโปรแกรม Sound Recorder จะกล่าวถึงวิธีการบันทึกเสียงจากไมโครโฟนลงไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์
- 5.5 บทที่ 4 การ Save File เสียง เพื่อนำไปใช้งาน จะกล่าวถึงการที่ใช้โปรแกรม Sound Recorder Save File เสียงในรูปแบบ ต่างๆ เพื่อให้ได้ขนาด file และคุณภาพของเสียงตามที่ต้องการนำไปใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

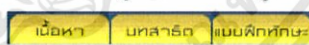
- 5.6 บทที่ 5 การใส่ Effect ให้กับเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder จะกล่าวถึงการใส่ effect ให้กับเสียง เพื่อให้ได้เสียงตามคุณสมบัติที่ต้องการ ไม่ว่าจะเป็นความดังของเสียง ความเร็วของเสียง และความถี่ของเสียง
- 5.7 บทที่ 6 การตัดเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder จะกล่าวถึงการตัดเสียงให้ได้เสียงที่ต้องการ หรือการตัดเสียงที่ไม่ต้องการออกไป
- 5.8 บทที่ 7 การแทรกเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder จะกล่าวถึงการเพิ่มเสียงเข้าไปใน File เสียง ในตำแหน่งเวลาที่ต้องการ
- 5.9 บทที่ 8 การผสมเสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder จะกล่าวถึงการผสมเสียงตั้งแต่สองเสียงขึ้นไปเข้าด้วยกัน โดยส่วนใหญ่จะเป็นการผสมระหว่างเสียงดนตรีกับเสียงบรรยาย

6. รายละเอียดภายในหน่วยการเรียนรู้ (บทเรียน)

เนื้อหาในบางบทเรียนจะมีมากกว่า 1 หน้า ให้ผู้เรียนสังเกตที่ด้านบนตรงส่วนของ Course Name ด้านขวาจะมีเลขหน้าที่ / จำนวนหน้าที่มี เช่น หน้าที่ 1/3 แสดงว่าในบทนั้นมีทั้งหมด 3 หน้า หน้าที่ได้แสดงให้เห็นในรูปที่ 6.6 โดยผู้เรียนสามารถไปหน้าต่อไปได้โดยคลิกที่ปุ่ม Next Page และย้อนกลับโดยคลิกที่ปุ่ม Prev Page ดังรูป



ในแต่ละหน้าของเนื้อหาบางบทเรียนจะประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ เนื้อหา บทสาธิต และแบบฝึกทักษะ ดังแสดงให้เห็นในรูปที่ 6.6 รูปที่ 6.7 และรูปที่ 6.8 ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาในเนื้อหานั้นๆตามรูปแบบที่สนใจ โดยคลิกที่เมนู



ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

http://learning.ipst.ac.th - หน้า 7 - Microsoft Internet Explorer

Course Name หน้า 1 / 3
แบบเรียนฝึกทักษะการผ่านเครื่องช่วยฟังอัตโนมัติ
เรื่องการตัดเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
สอนวิทยาศาสตร์

แบบเรียนฝึกทักษะความสามารถผ่านเครื่องช่วยฟังอัตโนมัติ
เรื่อง การตัดเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

บทที่ 6 การตัดเสียง

• การตัดเสียงของเวลาเฉพาะส่วนซึ่งตำแหน่งเวลาที่ต้องการไว้

การตัดเสียงเฉพาะส่วนหลังตำแหน่งเวลาที่ต้องการไว้ หรือการตัดเสียงหน้าตำแหน่งเวลาที่ไม่ต้องการออกให้ทำตามลำดับดังต่อไปนี้

1.
ทำการเปิด File เสียงที่ต้องการนำมาตัด โดยคลิกที่ File บน Menu Bar แล้วคลิกที่ Open...

2.
เลือก File ที่ต้องการนำมาตัด แล้วคลิกที่ Open

learning.ipst.ac.th Internet

รูปที่ 6.6 หน้าของบทเรียน ในส่วนเนื้อหา

http://learning.ipst.ac.th - หน้า 7 - Microsoft Internet Explorer

Course Name หน้า 1 / 3
แบบเรียนฝึกทักษะการผ่านเครื่องช่วยฟังอัตโนมัติ
เรื่องการตัดเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
สอนวิทยาศาสตร์

แบบเรียนฝึกทักษะความสามารถผ่านเครื่องช่วยฟังอัตโนมัติ
เรื่อง การตัดเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

บทที่ 6 การตัดเสียง

• บทที่ 6 การตัดเสียงของเวลาเฉพาะส่วนซึ่งตำแหน่งเวลาที่ต้องการไว้

ขั้นตอนรับเขากลุ่มทาสาคิด

บทสาคิดนี้จะแสดงวิธีการตัด File เสียง m01 ให้เหลือเฉพาะส่วนหลังจากวินาทีที่ 10 เป็นต้นไป แล้ว Save File เป็นชื่อ m01b

คลิกที่นี่ เพื่อเข้าสู่บทสาคิด

learning.ipst.ac.th Internet

รูปที่ 6.7 หน้าของบทเรียน ในส่วนบทสาคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6.8 หน้าของบทเรียน ในส่วนแบบฝึกทักษะ

6.1 เนื้อหา

หน้าเริ่มต้นในแต่ละหน้าของบทเรียนจะเป็นส่วนเนื้อหา หรือคลิกที่ปุ่ม **เนื้อหา** ในกรณีที่อยู่ในหน้าบทสาริต หรือแบบฝึกทักษะ ในหน้าเนื้อหาจะประกอบไปด้วยข้อความและภาพนิ่ง โดยจะอธิบายเนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอนเป็นตัวเลขกำกับ เช่น 1, 2, 3 เป็นต้น และในกรณีที่ขั้นตอนนั้นสามารถทำได้มากกว่า 1 วิธีหรือมีชื่ออื่น จะใช้ลำดับขั้นตอนเป็นตัวเลขและตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ เช่น 3A, 3B, เป็นต้น เพื่อแยกอธิบายในแต่ละวิธี ดังตัวอย่างเช่นในรูปที่ 6.9

ตารางที่ 6.5 อธิบายสัญลักษณ์ในบทเรียน ของส่วนเนื้อหา

สัญลักษณ์	คำอธิบาย
1.	หมายถึง ขั้นตอนลำดับที่ 1
2.	หมายถึง ขั้นตอนลำดับที่ 2
3.A	หมายถึง ขั้นตอนลำดับที่ 3 แนวทางที่ 1
3.B	หมายถึง ขั้นตอนลำดับที่ 3 แนวทางที่ 2
4.	หมายถึง ขั้นตอนลำดับที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเรียนฝึกทักษะ-ความสามารถพจนานุกรมออนไลน์
เรื่อง การตัดต่อเสียงสำหรับการสร้างสื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

บทที่ 6 การตัดเสียง

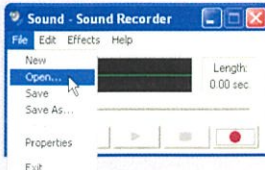
เนื้อหา บทสารคดี แบบฝึกหัด

๑ การตัดเสียงของส่วนหลังตำแหน่งเวลาที่ต้องการไว้

การตัดเสียงเฉพาะส่วนหลังตำแหน่งเวลาที่ต้องการไว้ หรือการตัดเสียงหน้าตำแหน่งเวลาที่ไม่ต้องการออกให้ทำตามลำดับดังต่อไปนี้


1.

ทำการเปิด File เสียงที่ต้องการนำมาตัด โดยคลิกที่ File บน Menu Bar แล้วคลิกที่ Open...




2.

เลือก File ที่ต้องการนำมาตัด แล้วคลิกที่ Open






3.A **3.B**

ในกรณีที่มีตำแหน่งเวลาที่ต้องการตัด **ในกรณีที่ยังมีตำแหน่งเวลาที่ต้องการตัด**




ให้ใช้เมาส์ทำการเลื่อน Slide Bar ไปใกล้กับตำแหน่งเวลา (Position) ที่ต้องการ แล้วใช้ปุ่มที่คีย์บอร์ดช่วยในการเลื่อนสไลด์บาร์แบบละเอียด โดยกดปุ่ม Ctrl ค้างไว้ แล้วกดปุ่มลูกศรซ้าย (<) หรือขวา (>) เพื่อเลื่อนสไลด์บาร์ไปยังตำแหน่งที่ต้องการพอดี



ให้คลิกปุ่ม  เพื่อฟังเสียง เมื่อถึงตำแหน่งเสียงที่ต้องการ ให้สังเกตเวลาที่ช่อง Position ไว้ แล้วคลิกปุ่ม  ที่เห็น แล้วใช้เมาส์ทำการเลื่อน Slide Bar ไปใกล้กับตำแหน่งเวลา (Position) ที่ได้สังเกตไว้ แล้วใช้ปุ่มที่คีย์บอร์ดช่วยในการเลื่อนสไลด์บาร์แบบละเอียด โดยกดปุ่ม Ctrl ค้างไว้ แล้วกดปุ่มลูกศรซ้าย (<) หรือขวา (>) เพื่อเลื่อนสไลด์บาร์ไปยังตำแหน่งที่ต้องการพอดี

4.

ทำการลบเสียงก่อนตำแหน่ง (Position) ที่ระบุไว้

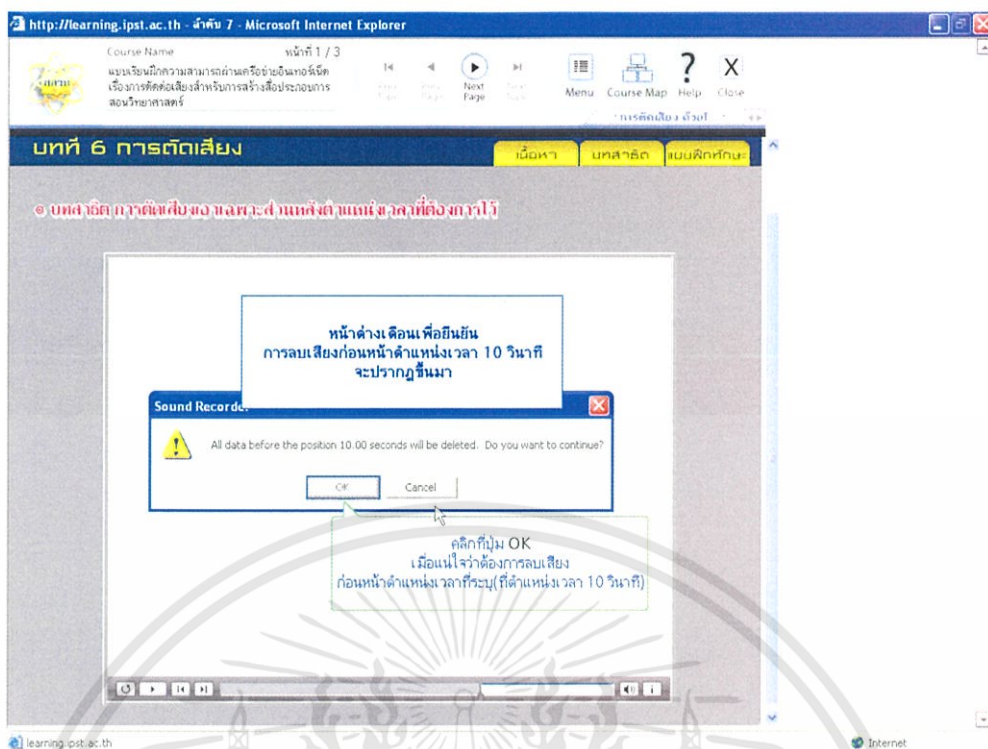


รูปที่ 6.9 ลำดับขั้นตอนในบทเรียน ของส่วนเนื้อหา

6.2 บทสารคดี

สามารถเข้าไปหน้าบทสารคดีโดยคลิกที่ปุ่ม **บทสารคดี** บนเมนูของเนื้อหาบทเรียน ด้านบนขวา ในบทสารคดีจะเป็นภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียงบรรยาย เพื่อแสดงให้เห็นวิธีการตามเนื้อหาในหน้านั้น ดังรูปที่ 6.10 และมีรายละเอียดดังตารางที่ 6.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.10 ตัวอย่างลักษณะบทเรียน ของส่วนบทสาธิต

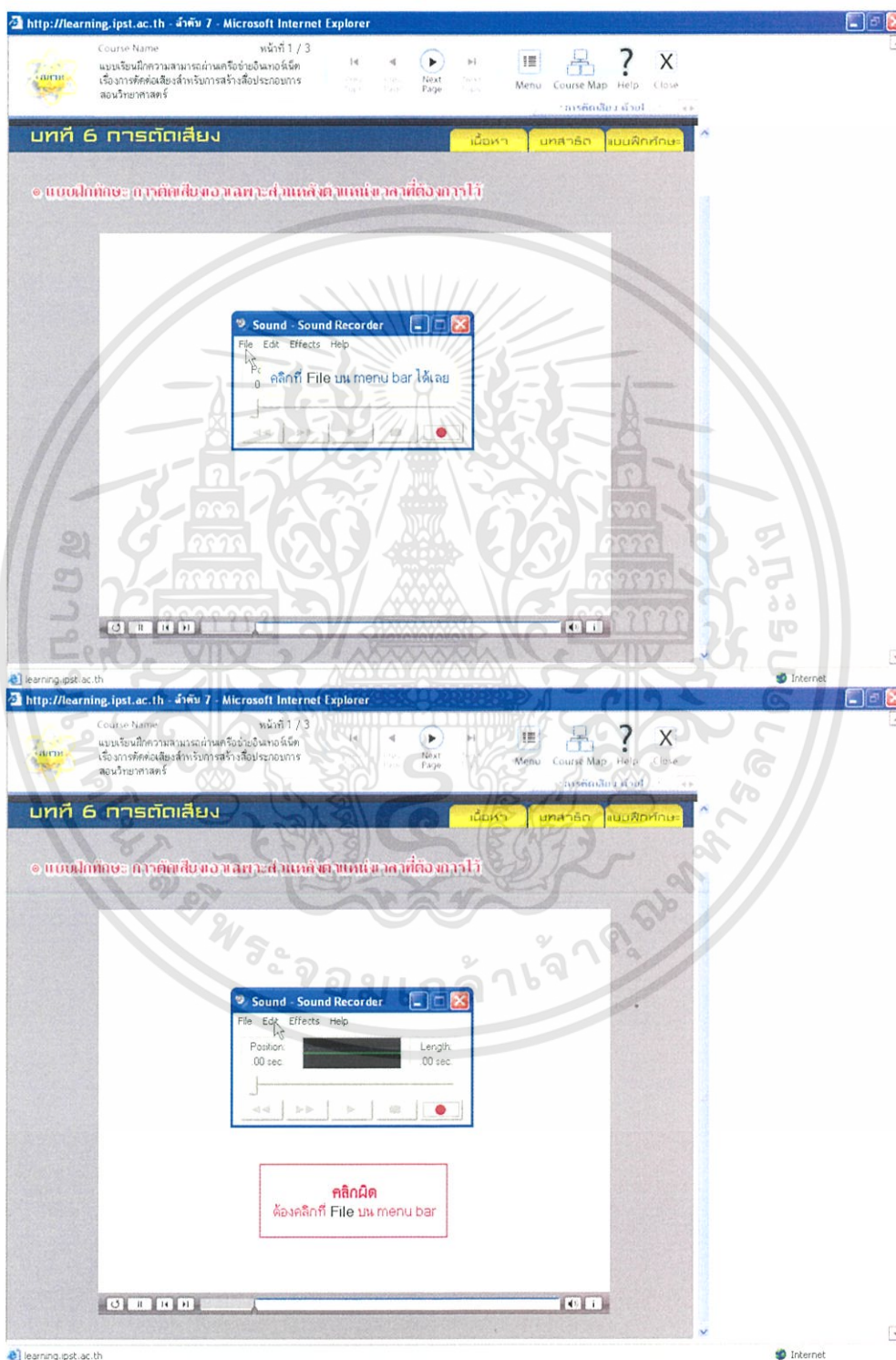
ตารางที่ 6.6 อธิบายสัญลักษณ์ในบทเรียน ของส่วนบทสาธิต

สัญลักษณ์	คำอธิบาย
กล่องข้อความคำพูดสีเขียว	กล่องข้อความคำพูดสีเขียว ตัวหนังสือสีน้ำเงิน ทำหน้าที่บอกจุดหรือตำแหน่งที่ Mouse จะคลิกตามบทสาธิต
กล่องข้อความคำพูดสีแดง	กล่องข้อความคำพูดสีแดง ตัวหนังสือสีน้ำเงิน ทำหน้าที่บอกจุดหรือตำแหน่งที่ให้ผู้เรียนใช้ Mouse คลิก เพื่อข้ามขั้นตอนที่กำลังสาธิตอยู่
กล่องข้อความสีเขียว	กล่องข้อความสีเขียว ตัวอักษรสีน้ำเงิน ทำหน้าที่อธิบายการสาธิตที่ต้องใช้คีย์บอร์ดในการปฏิบัติ
กล่องข้อความสีน้ำเงิน	กล่องข้อความสีน้ำเงิน ตัวหนังสือสีน้ำเงิน ทำหน้าที่อธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในบทสาธิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 แบบฝึกทักษะ



สามารถเข้าไปหน้าแบบฝึกทักษะ โดยคลิกที่ปุ่ม **แบบฝึกหัด** บนเมนูของเนื้อหาบทเรียน ด้านบนขวา ในแบบฝึกทักษะจะเป็นแบบจำลองเพื่อให้ผู้เรียนฝึกการใช้งานตามเนื้อหาในหน้านั้น ดังรูปที่ 6.11 รูปที่ 6.12 และมีรายละเอียดดังตารางที่ 6.7



รูปที่ 6.11 ตัวอย่างลักษณะบทเรียน ของส่วนแบบฝึกทักษะ

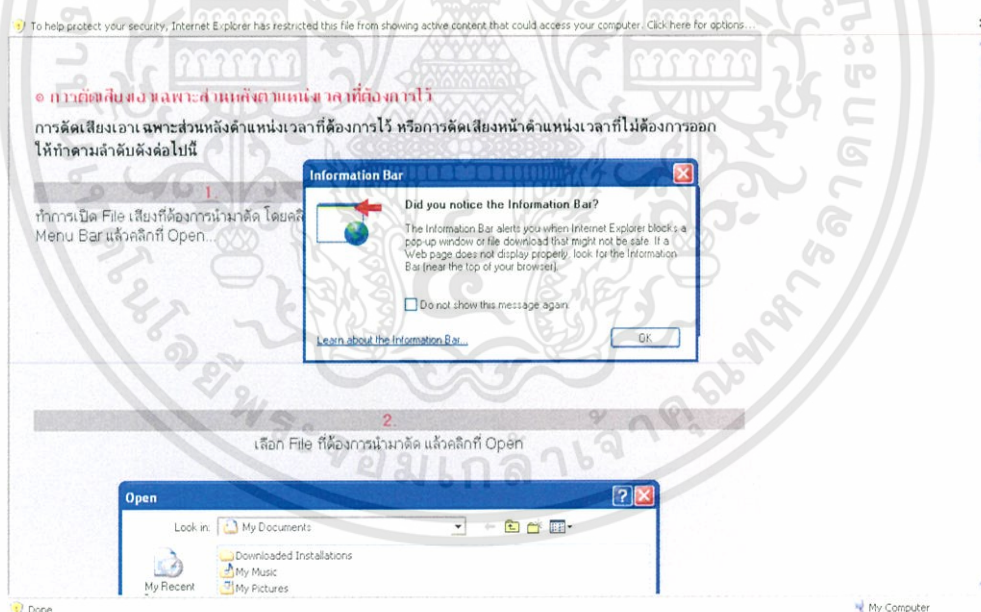
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.7 อธิบายสัญลักษณ์ในบทเรียน ของส่วนแบบฝึกทักษะ

สัญลักษณ์	คำอธิบาย
	กล่องข้อความสีเหลือง ตัวหนังสือสีน้ำเงิน เป็นคำแนะนำอธิบายบอกยืนยันวิธีการให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ซึ่งจะปรากฏเมื่อผู้เรียนเลื่อนเมาส์ไปตรงตำแหน่งที่ถูกต้อง
	กล่องข้อความสีแดง ตัวหนังสือสีแดง เป็นคำแนะนำอธิบายบอกวิธีการปฏิบัติให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง ซึ่งจะปรากฏเมื่อผู้เรียนปฏิบัติได้ไม่ถูกต้อง

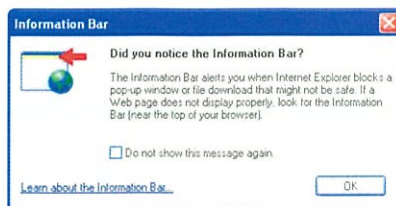
7. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

เครื่องคอมพิวเตอร์บางเครื่องเมื่อเข้าสู่บทเรียนแล้วอาจจะมีปัญหาดังนี้ โดยจะปรากฏ Information Bar ขึ้นมาดังรูปที่ 6.12 ให้คลิกที่ปุ่ม OK ที่หน้าต่าง Information Bar แล้วคลิกเมาส์ปุ่มขวาที่ Information Bar ที่ปรากฏอยู่ด้านบนของ Browser จะปรากฏดังรูปที่ 6.14 ให้คลิกที่ Allow Blocked Content เพื่อให้ Browser สามารถแสดงในส่วนที่เป็น Flash Animation ได้



รูปที่ 6.12 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเข้าบทเรียนของเครื่องคอมพิวเตอร์บางเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.13 หน้าต่าง Information Bar

To help protect your security, Internet Explorer has restricted this file from showing active content that could access your computer. Click here for options...

Allow Blocked Content...

What's the Risk?

Information Bar Help

รูปที่ 6.14 Information Bar ที่ปรากฏอยู่ด้านบนของ Browser



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นายมณเฑียร กำบัง
วัน เดือน ปี เกิด	22 พฤษภาคม 2514
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	118/96 ซอยวิภาวดีรังสิต 17 ถนนวิภาวดีรังสิต เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร
สถานที่ทำงาน	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่ง	นักวิชาการ
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษา อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม จากสถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าพระนครเหนือ ปีการศึกษา 2550 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) จากสถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้