

การพัฒนาหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์
มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย

THE DEVELOPMENT OF AN AUGMENTED REALITY BOOK FOR
BROADCAST COURSE FOR UNDERGRADUATE STUDENTS IN
FACULTY OF COMMUNICATION ARTS,
EASTERN ASIA UNIVERSITY

ศักดิ์รินทร์ พุ่มพฤษย์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การพัฒนาหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์
มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

ศักดิ์รินทร์ พุ่มพฤษ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ
สำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์
มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

The Development of an Augmented Reality Book for Broadcast Course
for Undergraduate Students in Faculty of Communication Arts,
Eastern Asia University

ชื่อ - นามสกุล

นายศักดิ์นันทน์ พุ่มพุกษ์

สาขาวิชา

เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

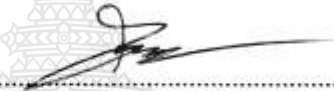
อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์นฤมล เทพนวล, กศ.ด.

ปีการศึกษา

2559

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เทียบยศ ปะสาทะ โน, ศษ.ด.)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ณรงค์ สมพงษ์, Ph.D.)


..... กรรมการ
(อาจารย์ทศพร แสงสว่าง, ปร.ด.)


..... กรรมการ
(อาจารย์นฤมล เทพนวล, กศ.ด.)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทฉบับนี้


..... คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร บุญส่ง, ศษ.ด.)

วันที่ 6 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2560

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
ชื่อ – นามสกุล	นายศักดิ์นันทน์ พุ่มพุกภัย์
สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์นฤมล เทพนवल, กศ.ค.
ปีการศึกษา	2559

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ ที่มีต่อหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และการทดสอบค่าที (t-test) แบบ dependent

ผลการวิจัยพบว่า หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ มีคุณภาพด้านสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 และด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.93 และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เท่ากับ 81.50/82.83 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 14.60 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 17.57 การทดสอบค่าที มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสือความจริงเสริม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63

คำสำคัญ: ความจริงเสริม หนังสือความจริงเสริม การกระจายเสียงและแพร่ภาพ

Thesis Title The Development of an Augmented Reality Book for Broadcast Course for Undergraduate Students in Faculty of Communication Arts, Eastern Asia University

Name – Surname Mr. Sakdinon Phoomphuk

Program Educational Technology and Communications

Thesis Advisor Miss Naruemon Thepnuan, Ph.D.

Academic Year 2016

ABSTRACT

The research aimed to 1) develop and achievement of augmented reality book for broadcast course undergraduate students at The Faculty of Communication Arts, Eastern Asia University, 2) compare the pretest and posttest results using the augmented reality book, and 3) study the students' satisfaction on the use of augmented reality book.

The sample group was consisted of 30 undergraduate students in the Faculty of Communication Arts, Eastern Asia University selected via purposive sampling method. The research instrument used for collecting data were the developed augmented reality book for broadcast course, the quality assessment form, the academic achievement tests, and the students' satisfaction questionnaires. The data were analyzed using mean and dependent sample t-test.

The research found that 1) the overall quality of the augmented reality book for broadcast course was at the highest level with the average score of 4.52 and the quality of the contents was at the highest level with the average score of 4.93 and the E_1/E_2 efficiency index of the augmented reality book was 81.50/82.83, 2) The pretest average score was 14.60 while the posttest average score was 17.57 at a significant level of 0.05, and 3) the students' satisfaction on the augmented reality book was at a high level with the average score of 4.63.

Keywords : augmented reality, augmented reality book, broadcasting

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความอนุเคราะห์ของ ดร.นฤมล เทพนวล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทียมยศ ปะสาวะโน ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ กรรมการสอบ และ ดร.ทศพร แสงสว่าง ผู้ทรงคุณวุฒิ กรรมการสอบ ที่ได้ให้ความกรุณาเสียสละเวลามาเป็นกรรมการสอบในครั้งนี้ และช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของงานวิจัย รวมทั้งขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่าน ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาในการประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณและมอบความดีทั้งหมดนี้ให้แก่คุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ ครอบครัว และเพื่อนร่วมงานทุกคนที่เป็นกำลังใจ

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจ

ศักดินนท์ พุ่มพลกษย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(3)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(4)
กิตติกรรมประกาศ.....	(5)
สารบัญ.....	(6)
สารบัญตาราง.....	(10)
สารบัญภาพ.....	(11)
บทที่ 1 บทนำ.....	12
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	12
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	14
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	15
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	15
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	15
1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	16
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	17
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
2.1 เทคโนโลยีสารสนเทศ.....	18
2.2 เทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality : AR).....	23
2.3 การจัดการเรียนการสอน.....	26
2.4 หนังสือความจริงเสริม.....	31
2.5 โปรแกรม Zappar.....	59
2.6 การประเมินประสิทธิภาพสื่อ.....	62
2.7 รายวิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ.....	68
2.8 การวัดประเมินผลการเรียนรู้.....	69
2.9 ความพึงพอใจ.....	75
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	77

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	82
3.1 ประชากร	82
3.2 กลุ่มตัวอย่าง	82
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	82
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	90
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	91
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	92
4.1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสือความจริงเสริม	92
4.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของหนังสือความจริงเสริม	94
4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของหนังสือความจริงเสริม	95
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและ หลังเรียน	96
4.5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์	96
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	99
5.1 สรุปผลการวิจัย	99
5.2 อภิปรายผล	100
5.3 ข้อเสนอแนะ	103
บรรณานุกรม	104
ภาคผนวก	109
ภาคผนวก ก	110
- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย	111
- หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย	112
ภาคผนวก ข	118
- แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา	119
- แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อ	121

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
- แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ.....	123
ภาคผนวก ค.....	126
- แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน.....	127
ภาคผนวก ง.....	132
- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม.....	133
ภาคผนวก จ.....	136
- แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) เพื่อนำไปสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา สำหรับผู้เชี่ยวชาญ.....	137
- แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) เพื่อนำไปสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านสื่อ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ.....	139
- แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) เพื่อนำไปสร้างแบบประเมินด้านความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ หนังสือ ความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ.....	141
- แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนคู่มือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ.....	143
ภาคผนวก ฉ.....	154
- ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จากแบบประเมินค่าดัชนี ความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC).....	155
- ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จากแบบประเมินค่าดัชนีความ สอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC).....	157

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
- ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือ ความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพจากแบบประเมินค่าดัชนี ความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC).....	159
- ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงแพร่ภาพจากแบบประเมินค่าดัชนี ความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC).....	161
ภาคผนวก ช.....	173
- สรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การกระจายเสียง และแพร่ภาพ.....	174
- สรุปผลการวิเคราะห์สรุปผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของหนังสือ ความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ (E ₁ /E ₂).....	176
ภาคผนวก ซ.....	178
- หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่.....	179
- ภาพกิจกรรมการทดลอง.....	215
ภาคผนวก ฅ.....	218
- ภาพการสร้างสื่อความจริงเสริมด้วยโปรแกรม Zappar.....	219
ประวัติผู้เขียน.....	226

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 การจัดการเรียนรู้.....	86
ตารางที่ 3.2 แบบแผนการทดลอง.....	90
ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพ จากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ.....	92
ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	84
ตารางที่ 4.3. ผลการหาประสิทธิภาพของหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและ แพร่ภาพ.....	95
ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน หนังสือเรียน ความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ.....	96
ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินระดับความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ ที่เรียนด้วยหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ.....	97



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	16
ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างส่วนประกอบของหน้าปกหนังสือ.....	42
ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างลิขสิทธิ์.....	43
ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างสารบัญ.....	45
ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างหนังสือพจนานุกรม.....	48
ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างรูปแบบปกหนังสือต่างๆ.....	49
ภาพที่ 2.6 การออกแบบปกหนังสือตำราให้สวยงามเพื่อผลทางธุรกิจ.....	50
ภาพที่ 2.7 การออกแบบปกหนังสือเน้นความสวยงาม.....	50
ภาพที่ 2.8 การเข้าเล่มและเขียนรูปเล่ม.....	53
ภาพที่ 2.9 logo Zappar.....	59
ภาพที่ 2.10 หน้าเว็บไซต์ Zappar.....	59
ภาพที่ 2.11 การแนะนำ Zapcodes.....	60
ภาพที่ 2.12 Zappar Application.....	60
ภาพที่ 2.13 การแนะนำเครื่องมือ Zapworks.....	61
ภาพที่ 2.14 คุณสมบัติ Zappar.....	62
ภาพที่ 3.1 หน้าเว็บไซต์ Zappar.....	84

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีคมนาคม สามารถสื่อสารเชื่อมต่อระบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้สมาร์ทโฟนเป็นเครื่องมือในการเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างรวดเร็ว ในวงการศึกษาก็ใช้สมาร์ทโฟน เพื่อสนับสนุนและเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ของผู้เรียน สามารถทำให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกลเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้ โดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสามารถเรียนผ่านสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตได้ จึงเป็นช่องทางสำคัญทางหนึ่งของการเรียนรู้ในยุคนี้ เรียกว่า ยุคของยูบิควิตัส (Ubiquitous Learning) หรือ ยูเลิร์นนิง (U-Learning) เทคโนโลยีการเรียนการสอนในทุกหนทุกแห่ง (นวพรพร เพชรมณี และคณะ, 2553) ความรู้ที่เคยถูกจัดเก็บให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล มีการสื่อสารแลกเปลี่ยนเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การจัดเก็บสามารถเรียกดูได้ง่าย และสามารถเผยแพร่ออกไปได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็ว (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2550) ซึ่งทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้นและทบทวนความรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา จึงได้มีการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีความก้าวหน้าซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2553

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2553 หมวด 9 ได้กล่าวถึงความสำคัญของเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา กำหนดให้รัฐมีหน้าที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนาบทเรียน ตำราหนังสือทางวิชาการ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการวางแผนหาความรู้ด้วยตนเองต่อเนื่องตลอดชีวิต ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีต่างๆ ย่อมเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนนำเทคโนโลยีการศึกษามาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน จึงนับได้ว่าเป็นการอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนได้อย่างดียิ่ง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553, น.37)

เทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality Technology) เป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำระบบความจริงเสริมมาผนวกกับเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้เรียน โดยวิธีซ้อนภาพสามมิติที่ให้ผลการแสดงภาพเหมือนวัตถุนั้นลอยอยู่เหนือพื้นผิวจริง (รักษพล ธนาอนุวงศ์, 2556) ซึ่งการจัดสภาพแวดล้อมลักษณะนี้ทำให้เกิดความน่าสนใจและจะช่วยเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ การสื่อสาร มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกจริงกับโลกเสริม (วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2556, น.2)

หนังสือความจริงเสริม เป็นรูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงผ่านสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตของผู้เรียน อาจเป็นการเชื่อมโยงระยะใกล้หรือไกลผ่านทางระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ตด้วย การเรียนผ่านหนังสือเรียนความจริงเสริมจะเสมือนใช้เทคโนโลยีเป็นตัวกลางในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนมีเครื่องมือที่ช่วยในการเรียนรู้ ได้แก่ สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ผสมโลกของจริงเข้ากับโลกเสริม โดยวิธีซ้อสภาพสามมิติที่อยู่ในโลกเสริมไปอยู่บนภาพที่เห็นจริงๆ ในโลกของความเป็นจริง ผ่านกล้องดิจิทัลของสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต และให้ผลการแสดงภาพ ณ เวลาจริง (รักษพล ธานวงษ์, 2556) เป็นการเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหาและความรู้ อีกทั้งยังสามารถเข้าถึงเนื้อหาและความรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาโดยเชื่อมกับระบบอินเทอร์เน็ต โดยผ่านสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนและไม่มีข้อจำกัดทางเวลาเรียน

คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ได้ตระหนักถึงโลกแห่งยุคเทคโนโลยีและเห็นความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาการเรียนการสอนให้มีศักยภาพสูง เพื่อตอบสนองความต้องการการเรียนรู้และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์สูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ที่มุ่งผลิตบัณฑิต มหาบัณฑิต และคณาจารย์ที่มีคุณภาพมีความรู้ความสามารถเป็นผู้นำทางด้านวิชาชีพ (คณะนิเทศศาสตร์, 2557) ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ ยังไม่สามารถจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนใช้กระบวนการคิด การแก้ปัญหากระบวนการปฏิบัติ และกระบวนการเทคโนโลยีเพื่อให้เกิดความรู้ความสามารถเข้ากับอาชีพตามความสนใจเป็นแนวทางในการพัฒนาอาชีพและมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ อีกทั้งผู้เรียนบางคนเข้าไม่ถึงความสามารถของสมาร์ทโฟน ซึ่งมีไว้เพียงเล่นเกมส์ หรือใช้งานอินเทอร์เน็ต จำเป็นจะต้องมีหนังสือประกอบการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรม ที่ใช้อธิบายได้มากกว่าเอกสารเดิมที่มีเพียงตัวอักษรทำให้ผู้เรียนไม่เห็นการอธิบายที่ชัดเจน ในฐานะที่ผู้วิจัยปฏิบัติหน้าที่ในสายสนับสนุนการพัฒนาสื่อการสอนสำหรับอาจารย์ผู้สอน จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาค้นคว้าและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว และจากการศึกษาค้นคว้า (วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2556, น.2) พบว่า ปัจจุบันมีการพัฒนาสื่อการสอนที่เรียกว่า ความจริงเสริม (Augmented Reality) ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้สัมผัสประสบการณ์ใหม่ในมิติที่เสมือนจริง ผู้เรียนเกิดกระบวนการร่วมกันเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่ต้องการรู้ ทำให้การเรียนรู้ไม่ได้จำกัดแต่ในห้องเรียน

จากการที่ผู้วิจัยไปสำรวจและสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์ที่สอนวิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ ของมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย พบว่า การจัดการเรียนการสอนนั้นยังมีปัญหา คือ

เนื้อหาค่อนข้างยากและอุปสรรคไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้เรียน ผู้สอนไม่สามารถทบทวนเนื้อหาได้หลายครั้ง เนื่องจากต้องจัดการเรียนการสอนตามแผนการเรียนการสอน ผู้เรียนขาดแรงจูงใจในการเข้าเรียนรู้ และสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน โดยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการสื่อการสอนเสริมเพื่อการเรียนรู้ที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น และสามารถทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา จึงทำให้ผู้เรียนได้สัมผัสประสบการณ์ใหม่ในมิติที่เสมือนจริง นอกจากนี้ วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2556, น.7) และ ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2556, น.2) ผู้เรียนเกิดกระบวนการร่วมกันเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่ต้องการรู้ ทำให้การเรียนรู้ไม่ได้จำกัดแต่ในห้องเรียน โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ชมได้ทันที อาจมีลักษณะที่เป็นภาพนิ่ง ภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหวและรวมถึงภาพเคลื่อนไหวที่มีเสียงประกอบด้วย เป็นการนำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้ได้เทคโนโลยีทางการศึกษา ซึ่งเรียกว่า หนังสือความจริงเสริม

จากความเป็นมาและความสำคัญของสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย โดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเทคโนโลยีโทรคมนาคม และการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ สามารถทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา มีการค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาเพื่อเป็นการพัฒนาให้เกิดสื่อที่น่าสนใจ ผู้เรียนเกิดการแสวงหาความรู้และเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต สามารถประยุกต์เทคโนโลยีเข้ากับเนื้อหารายวิชาเพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ ที่มีต่อหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากร เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 149 คน

1.4.2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ มีเพียงกลุ่มเดียว

1.4.3 เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาหนังสือความจริงเสริม เป็นเนื้อหาวิชาการกระจายเสียงและแพร่ภาพ ระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 3(3-0-6) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) เรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตรายการโทรทัศน์

1.4.4 ระยะเวลาที่ใช้ คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

1.4.5 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.4.5.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ

1.4.5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

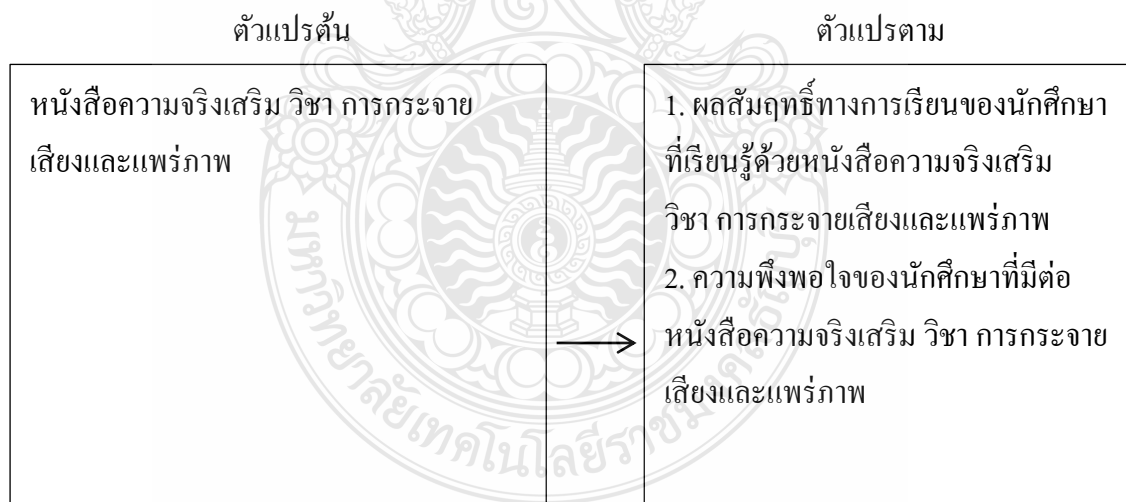
หนังสือความจริงเสริม (Augmented Reality Book) หมายถึง หนังสือที่นำเสนอเนื้อหาด้วยการอ่าน มีตัวอักษรภาพประกอบและมีภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียงบรรยาย สามารถศึกษาผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงผ่านสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตของผู้เรียน ผ่านแอปพลิเคชัน และให้ผลการแสดงภาพทางหน้าจอ มีลักษณะของการจัดเนื้อหาบทเรียนให้มีสภาพแวดล้อมที่

เสมือนจริงโดยมาเชื่อมโยงกันผ่าน Application สิ่งที่น่าประจักษ์ให้เห็นจะแสดงผลบนหน้าจอเป็นภาพเคลื่อนไหว มีเสียงบรรยายประกอบเนื้อหาบทเรียนเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจของผู้เรียน นำเสนอในรูปแบบวีดีโอสามารถเปิดชมผ่านอุปกรณ์ Smartphone หรือ Tablet ที่มีกล้องถ่ายภาพ

วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ หมายถึง พัฒนาการของการกระจายเสียงและแพร่ภาพ บทบาทหน้าที่ ความสำคัญต่อสังคม ความรู้เบื้องต้นด้านอุปกรณ์เครื่องมือและการออกอากาศ การจัดและผลิตรายการ สภาพการณ์และแนวโน้มของการกระจายเสียงและแพร่ภาพ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา 1) ความหมายของการส่งวิทยุกระจายเสียง 2) องค์ประกอบของการส่งวิทยุกระจายเสียงที่สำคัญ 3) หลักการทำงานของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง 4) การผสมคลื่นวิทยุ 5) การทำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ AM 6) การทำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ FM และ 7) ความแตกต่างระหว่างระบบวิทยุกระจายเสียงระบบ AM และ FM

ประสิทธิภาพของหนังสือความจริงเสริม หมายถึง ความสามารถของหนังสือความจริงเสริมในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนเกิดเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์โดยใช้เกณฑ์ 80/80

1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพที่มีประสิทธิภาพ

1.7.2 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ
อยู่ในระดับมาก

1.7.3 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.7.4 เป็นแนวทางการนำไปสร้างหนังสือความจริงเสริมในรายวิชาอื่นๆ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาหนังสือเรียนความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 2.2 เทคโนโลยีความจริงเสริม
- 2.3 การจัดการเรียนการสอน
- 2.4 หนังสือความจริงเสริม
- 2.5 โปรแกรม Zappar
- 2.6 การประเมินประสิทธิภาพสื่อ
- 2.7 รายวิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ
- 2.8 การวัดประเมินผลการเรียนรู้
- 2.9 ความพึงพอใจ
- 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.1.1 ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ

คำว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ Information Technology ตรงกับคำศัพท์ที่ว่า Informatique ซึ่งหมายถึง การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีอื่นๆ มาใช้ในงานที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้ยังมีความหมายที่ใกล้เคียงกัน คือ Telematioque หมายถึง การบูรณาการระหว่างคอมพิวเตอร์กับการสื่อสาร และคำว่า Burotique หมายถึง สำนักงานอัตโนมัติ ดังนั้นเมื่อมีการนำคำศัพท์ภาษาอังกฤษทั้งสองคำมาใช้แทนคำว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ จึงได้คำว่า Informatic ซึ่งมีความหมายเช่นเดียวกับ Informatique แต่คำเหล่านี้ไม่เป็นที่นิยมมากนัก ในสหรัฐอเมริกาได้มีการบัญญัติคำศัพท์ว่า Teleputer ขึ้นมาใช้แต่ก็ไม่เป็นที่นิยมเช่นกัน

เทคโนโลยีสารสนเทศ (IT : Information Technology) หรือที่เรียกกันติดปากว่า ไอที เป็นคำที่รู้จักและคุ้นเคยกันเป็นอย่างดี ในสังคมยุคข่าวสารหรือสังคมสารสนเทศที่ไร้พรมแดน เทคโนโลยีสารสนเทศอาจได้รับการยอมรับว่ามีศักยภาพสูงสุดในบรรดาในทุกๆ ประเด็นที่ทำการ

ศึกษา จะเห็นได้ว่าระบบเทคโนโลยีสารสนเทศได้รับความสนใจจากทุกประเทศทั่วโลก ซึ่งเป็นสิ่งที่เห็นได้ชัดว่า เทคโนโลยีสารสนเทศจะต้องก่อให้เกิดประโยชน์เป็นอย่างมากต่อประเทศต่างๆ อย่างแน่นอน ได้มีผู้ให้ความหมาย คำว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนี้

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540, น.35) ได้ให้ความหมายว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการจัดประมวลผล และการเผยแพร่สารสนเทศ ซึ่งรวมหลักๆ ก็คือ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยสรุปความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการงานสารสนเทศ แบ่งได้ 6 ประเภท ดังนี้

- 1) เทคโนโลยีที่ใช้ในการเก็บข้อมูล เช่น ดาวเทียมถ่ายภาพทางอากาศและพื้นผิวของโลก (Remote Sensing) กล้องถ่ายภาพ กล้องถ่ายภาพวิทัศน์ เครื่องเอกซเรย์
- 2) เทคโนโลยีที่ใช้บันทึกข้อมูล จะเน้นสื่อที่ใช้บันทึก เช่น เทปแม่เหล็ก จานแม่เหล็ก จานเสียง หรือจานเลเซอร์ บัตรเอทีเอ็ม
- 3) เทคโนโลยีที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ ได้แก่ หน่วยประมวลผลกลาง และชุดคำสั่งต่างๆ
- 4) เทคโนโลยีที่ใช้ในการแสดงผล เช่น เครื่องพิมพ์ จอภาพ พล็อตเตอร์ (Plotter) และอื่น ๆ
- 5) เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดทำสำเนาสารสนเทศ เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องถ่ายไมโครฟิล์ม
- 6) เทคโนโลยีที่ใช้ในการถ่ายทอดสื่อสารข้อมูลและสารสนเทศ เช่น ระบบโทรคมนาคมต่างๆ เช่น วิทยุโทรทัศน์ วิทยุกระจายเสียง โทรศัพท์ โทรเลข โทรสาร ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.1.2 ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ

การบริหารงานในยุคปัจจุบันที่จะทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสำเร็จ ต้องอาศัยการพิจารณาตัดสินใจสั่งการอย่างถูกต้องและเหมาะสม (อุทัย บุญประเสริฐ, 2543) กล่าวว่าการหลักการพื้นฐานแบบง่ายๆ ที่น่าจะช่วยให้อำนาจเกี่ยวกับระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารนั้น พัฒนามาจากการที่ผู้บริหารต้องตัดสินใจในเรื่องหนึ่งเรื่องใด โดยมีการคิดพิจารณาอย่างเป็นระบบรอบคอบซึ่งใช้แต่ระเบียบกฎเกณฑ์และประสบการณ์ที่เคยใช้ในอดีตอีกต่อไปไม่ได้ ต้องใช้ข้อมูลและสารสนเทศเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เชื่อกันว่าการตัดสินใจโดยใช้ระบบข้อมูลและสารสนเทศเป็นฐานน่าจะเป็นการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพสูง ในโลกปัจจุบันที่มีการแข่งขันกันค่อนข้างสูง งานตามภาระหน้าที่ของผู้บริหาร มีความจำเป็นต้องใช้ข้อมูลและสารสนเทศ

ทุกเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการบริหารด้านบุคลากร ด้านงบประมาณ ด้านวัสดุครุภัณฑ์ และด้านการจัดการ ซึ่งต้องกระทำอย่างรอบคอบ เพื่อการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดผลทางด้านประสิทธิภาพสูงสุด โดยเฉพาะในปัจจุบันการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสิ่งจำเป็นสูงสุดของผู้บริหารทุกระดับ จึงจำเป็นที่ผู้บริหารต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเกี่ยวกับการวางแผนและการตัดสินใจโดยข้อมูลและสารสนเทศต้องมีความสอดคล้องกับความต้องการ (Requirement) มีความถูกต้อง (Accuracy) และมีความทันต่อเหตุการณ์ (Timeliness) ในยุคข้อมูลข่าวสารเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT-Information Technology) มีบทบาทในการจัดการศึกษามากขึ้น เนื่องจากความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้รับการพัฒนาขึ้น สภาพสังคมในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ในขณะที่นโยบายทางการศึกษาได้พัฒนาให้สอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ดังนั้น การจัดการศึกษาในสถานศึกษาจึงต้องจัดให้สอดคล้องกับนโยบายทางการศึกษา ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงของสังคมอย่างเหมาะสมและมีคุณภาพ ดังนั้น ในการที่ผู้บริหารสถานศึกษาจะต้องตัดสินใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จึงต้องได้รับข้อมูลข่าวสารสารสนเทศเกี่ยวกับทรัพยากรด้านนั้นมาใช้ประกอบการตัดสินใจ การที่จะรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจให้ครบถ้วนได้นั้น ผู้บริหารย่อมมีเวลาไม่เพียงพอ จึงต้องมอบหมายให้มีบุคลากรจัดเตรียมแหล่งข้อมูลต่างๆ ตามความต้องการทันต่อเวลาในการใช้ประกอบการตัดสินใจ ตลอดจนการจัดกระทำข้อมูลดังกล่าวมาแล้วเรียกว่า ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (Management Information System หรือ MIS)

2.1.3 องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นอาจกล่าวได้ว่าประกอบขึ้นจากเทคโนโลยีสองสาขาหลัก คือ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม สำหรับรายละเอียดพอสังเขปของแต่ละเทคโนโลยี มีดังต่อไปนี้คือ

2.1.3.1 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถจดจำข้อมูลต่างๆ และปฏิบัติตามคำสั่งที่บอกเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งให้ คอมพิวเตอร์นั้นประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ต่อเชื่อมกันเรียกว่า ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์นี้จะต้องทำงานร่วมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือที่เรียกกันว่า ซอฟต์แวร์ (Software) (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2546, น.4) ฮาร์ดแวร์ ประกอบด้วย 5 ส่วน คือ

1) อุปกรณ์รับข้อมูล (Input) เช่น แผงแป้นอักขระ (Keyboard) เมาส์ เครื่องตรวจกวาดภาพ (Scanner) จอภาพสัมผัส (Touch Screen) ปากกาแสง (Light Pen) เครื่องอ่านบัตรแถบแม่เหล็ก (Magnetic Strip Reader) และเครื่องอ่านรหัสแท่ง (Bar Code Reader)

2) อุปกรณ์ส่งข้อมูล (Output) เช่น จอภาพ (Monitor), เครื่องพิมพ์ (Printer), และเทอร์มินัลหน่วย

3) ประมวลผลกลาง จะทำงานร่วมกับหน่วยความจำหลักในขณะคำนวณหรือประมวลผล โดยปฏิบัติหน้าที่ตามคำสั่งของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยการดึงข้อมูลและคำสั่งที่เก็บไว้ในหน่วยความจำหลักมาประมวลผล

4) หน่วยความจำหลัก มีหน้าที่เก็บข้อมูลที่ได้มาจากอุปกรณ์รับข้อมูลเพื่อใช้ในการคำนวณ และผลลัพธ์ของการคำนวณก่อนที่จะส่งไปยังอุปกรณ์ส่งข้อมูล รวมทั้งการเก็บคำสั่งขณะกำลังประมวลผล

5) หน่วยความจำสำรอง ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลและโปรแกรมขณะยังไม่ได้ใช้งานเพื่อการใช้งานในอนาคตซอฟต์แวร์ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญและจำเป็นมากในการควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ซอฟต์แวร์ระบบ มีหน้าที่ควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ภายในระบบคอมพิวเตอร์ และเป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ หรือฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ระบบสามารถแบ่งเป็น 3 ชนิดใหญ่ คือ

(5.1) โปรแกรมระบบปฏิบัติการ ใช้ควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์พ่วงต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวอย่าง โปรแกรมที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน เช่น UNIX, DOS, Microsoft Windows

(5.2) โปรแกรมรรถประโยชน์ ใช้ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในระหว่างการประมวลผลข้อมูลหรือในระหว่างที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวอย่าง โปรแกรมที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน เช่น โปรแกรมเอดิเตอร์ (Editor)

(5.3) โปรแกรมแปลภาษา ใช้ในการแปลความหมายของคำสั่งที่เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในรูปแบบที่เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจ และทำงานตามที่ผู้ใช้ต้องการ ซอฟต์แวร์ประยุกต์ เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อทำงานเฉพาะด้านตามความต้องการ ซึ่งซอฟต์แวร์ประยุกต์นี้ สามารถแบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

(1) ซอฟต์แวร์ประยุกต์เพื่องานทั่วไป เป็นซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้งานทั่วไปไม่เจาะจงประเภทของธุรกิจ ตัวอย่าง เช่น Word Processing, Spreadsheet, Database Management เป็นต้น

(2) ซอฟต์แวร์ประยุกต์เฉพาะงาน เป็นซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในธุรกิจเฉพาะ ตามแต่วัตถุประสงค์ของการนำไปใช้

(3) ซอฟต์แวร์ประยุกต์อื่นๆ เป็นซอฟต์แวร์ที่เขียนขึ้นเพื่อความบันเทิง และอื่นๆ นอกเหนือจากซอฟต์แวร์ประยุกต์สองชนิดข้างต้น ตัวอย่าง เช่น Hypertext, Personal Information Management และซอฟต์แวร์เกมต่างๆ เป็นต้น

2.1.3.2 เทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม เทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมใช้ในการติดต่อสื่อสารรับ/ส่งข้อมูลจากที่ไกลๆ เป็นการส่งของข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์หรือเครื่องมือที่อยู่ห่างไกลกัน ซึ่งจะช่วยให้การเผยแพร่ข้อมูลหรือสารสนเทศไปยังผู้ใช้ในแหล่งต่างๆ เป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็ว ถูกต้องครบถ้วน และทันการณ์ ซึ่งรูปแบบของข้อมูลที่รับ/ส่งอาจเป็นตัวเลข (Numeric Data) ตัวอักษร (Text) ภาพ (Image) และเสียง (Voice) เทคโนโลยีที่ใช้ในการสื่อสารหรือเผยแพร่สารสนเทศ ได้แก่ เทคโนโลยีที่ใช้ในระบบโทรคมนาคมทั้งชนิดมีสายและไร้สาย เช่น ระบบโทรศัพท์ โมเด็ม แฟกซ์ โทรเลข วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ เคเบิลใยแก้วนำแสง คลื่นไมโครเวฟ และดาวเทียม เป็นต้น สำหรับกลไกหลักของการสื่อสารโทรคมนาคม มีองค์ประกอบพื้นฐาน 3 ส่วน ได้แก่ ต้นแหล่งของข้อความ (Source/Sender) สื่อกลางสำหรับการรับ/ส่งข้อความ (Medium) และส่วนรับข้อความ (Sink/Decoder)

2.1.4 ประโยชน์ของระบบสารสนเทศ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้รับความสนใจนำมาใช้งานในหลายลักษณะ โดยที่พัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศได้ส่งผลกระทบต่อในวงกว้างไปทุกวงการทั้งภาคเอกชนและราชการ ระบบสารสนเทศช่วยสร้างประโยชน์ต่อการดำเนินงานขององค์กรได้ ดังนี้

1) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและทันต่อเหตุการณ์ เนื่องจากข้อมูลถูกจัดเก็บและบริหารอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้บริหารสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วในรูปแบบที่เหมาะสมและสามารถนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ทันต่อความต้องการ

2) ช่วยในการกำหนดเป้าหมายกลยุทธ์และการวางแผนปฏิบัติการ โดยผู้บริหารสามารถนำข้อมูลที่ได้จากระบบสารสนเทศมาช่วยในการวางแผนและกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงาน เนื่องจากสารสนเทศถูกรวบรวมและจัดการอย่างเป็นระบบ ทำให้มีประวัติของข้อมูลอย่างต่อเนื่อง สามารถที่จะบ่งชี้แนวโน้มของการดำเนินงานว่าน่าจะเป็นไปในลักษณะใด

3) ช่วยในการตรวจสอบการดำเนินงาน เมื่อแผนงานถูกนำไปปฏิบัติในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ผู้ควบคุมจะต้องตรวจสอบผลการดำเนินงาน โดยนำข้อมูลบางส่วนมาประมวลผลเพื่อประกอบการประเมิน สารสนเทศที่ได้จะแสดงให้เห็นผลการดำเนินงานว่าสอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการเพียงไร

4) ช่วยในการศึกษาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ผู้บริหารสามารถใช้ระบบสารสนเทศประกอบการศึกษาและการค้นหาสาเหตุ หรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการดำเนินงาน ถ้าการดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ โดยอาจจะเรียกข้อมูลเพิ่มเติมออกมาจากระบบ เพื่อให้ทราบถึงความผิดพลาดในการปฏิบัติงานเกิดขึ้นจากสาเหตุใด หรือจัดรูปแบบสารสนเทศในการวิเคราะห์ปัญหาใหม่

5) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อหาวิธีควบคุมปรับปรุงและแก้ไขปัญหา สารสนเทศที่ได้จากการประมวลผลจะช่วยให้ผู้บริหารวิเคราะห์ว่าการดำเนินงานในแต่ละทางเลือกจะช่วยแก้ไขหรือควบคุมปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างไร ธุรกิจต้องทำอะไร เพื่อปรับเปลี่ยนหรือพัฒนาให้การดำเนินงานเป็นไปตามแผนงานหรือเป้าหมาย

6) ช่วยลดค่าใช้จ่าย ระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพช่วยให้ธุรกิจลดเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายในการทำงานลง เนื่องจากระบบสารสนเทศสามารถรับภาระงานที่ต้องใช้แรงงานจำนวนมาก ตลอดจนช่วยลดขั้นตอนในการทำงาน ส่งผลให้หน่วยงานหรือธุรกิจสามารถลดจำนวนคนและระยะเวลาในการประสานงานให้น้อยลง โดยผลงานที่ออกมาอาจเท่าเดิมหรือดีกว่าเดิม ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและศักยภาพในการแข่งขันของธุรกิจ

จะเห็นได้ว่าระบบสารสนเทศมีความสำคัญในการบริหารจัดการภายในองค์กร เพราะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันสิ่งแวดล้อมโลกมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาและมีการแข่งขันทางธุรกิจสูง องค์กรที่มีระบบการบริหารงานที่มีประสิทธิภาพและเข้าถึงข้อมูลได้เร็วเท่านั้นถึงจะอยู่รอดได้ในปัจจุบัน ดังนั้น ผู้บริหารขององค์กรนับว่าเป็นผู้ที่มิมีบทบาทในการที่จะพัฒนาระบบสารสนเทศของตนเองให้มีความทันสมัยและนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะปัจจุบันการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในวงการธุรกิจและราชการก็เพื่อลดต้นทุนการผลิต สนับสนุนการตัดสินใจในการบริหารงานและใช้ในการแข่งขันทางธุรกิจ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านต่างๆ สำหรับองค์กร นอกจากนี้ยังสร้างความแข็งแกร่งทางด้านธุรกิจและราชการ เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสินค้าและบริการ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันนำไปสู่เศรษฐกิจยุคใหม่ต่อไปในอนาคต

2.2 เทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality : AR)

2.2.1 ความหมายเทคโนโลยีความจริงเสริม

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2556, น.1) กล่าวว่า Augmented Reality หรือ AR เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานเอาโลกแห่งความจริง (Reality) และความเสมือนจริง (Virtual) เข้าด้วยกันผ่านวัสดุต่างๆ เช่น

Webcam Computer Pattern Software และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ มอนิเตอร์ โปรเจคเตอร์ หรืออุปกรณ์แสดงผล โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ชมได้ทันทีอาจมีลักษณะที่เป็นภาพนิ่ง ภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว และรวมถึงภาพเคลื่อนไหวที่มีเสียงประกอบด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบ

วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2556, น.2) กล่าวว่า ความจริงเสริม (Augmented Reality) คือเทคโนโลยีผสานระหว่างโลกการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างความเป็นจริง (Real World) เข้ากับการปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง (Virtual World) โดยผ่านเทคนิคการแสดงผลสามมิติจากกล้องเว็บแคม ทำให้เกิดการซ้อนทับระหว่างภาพในโลกแห่งความเป็นจริงกับภาพที่เกิดขึ้นในโลกเสมือน ซึ่งการผสมผสานของภาพนี้เกิดขึ้นนั้นจะต้องเกิดขึ้นจากการได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันเป็นสำคัญ

โรนัลด์ ที อซูมา (Ronald T. Azuma, 1997 อ้างถึงใน ประหยัด จิระวรพงศ์, 2553, น.190) กล่าวถึง AR เป็นการรวมเอาความจริงและความเสมือนเข้าด้วยกัน (real+virtual) มีการเป็นการปฏิสัมพันธ์ในเวลาจริง (Real Time) และเป็นการทำงานด้วยระบบ 3D

มิลแกรม และ คิชิโน (Milgram and Kishino, 1994) ได้อธิบายว่า AR เป็นความต่อเนื่องของการขยายสภาพความจริงไปสู่สภาพเสมือนหรือเป็นความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดระหว่างสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงและสภาพแวดล้อมที่เสมือน

จากความหมายของเทคโนโลยีความจริงเสริม สรุปได้ว่า เป็นเทคโนโลยีที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ซึ่งเปลี่ยนสื่อที่มีเพียงตัวอักษรธรรมดาได้เกิดทั้งภาพเคลื่อนไหวและเสียง

2.2.2 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม (วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2556, น.2)

2.2.2.1 ด้านการเกมและความบันเทิง ออกเมเนเจอร์เรียลลิตี้สามารถนำมาใช้เพื่อเสริมสร้างการเล่นเกมและความบันเทิง โดยเฉพาะเกมที่มีรูปแบบเล่นตามบทบาท ผู้เล่นมีความรู้สึกเสมือนอยู่ในสภาพแวดล้อมจริง ผู้เล่นเกิดความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งในเกมหรือเป็นตัวละครในเกม

2.2.2.2 ด้านการศึกษา เทคโนโลยีความจริงเสริมสามารถประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้สัมผัสประสบการณ์ใหม่ในมิติที่เสมือนจริง ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้สามารถเสริมสร้างความรู้ของผู้เรียนผ่านการสาธิต การสนทนา ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเนื้อหาที่ได้เรียนรู้กับสถานที่หรือวัตถุด้วยภาพสามมิติเสมือนจริง ทำให้การเรียนรู้ไม่ได้จำกัดแต่ในห้องเรียนอีกต่อไป จะขยายสู่นอกห้องเรียนมากขึ้น

2.2.2.3 การรักษาความปลอดภัยและการป้องกันประเทศ การนำเทคโนโลยีออกเมเนเจอร์เรียลลิตี้ มาใช้ในการฝึกให้กับทหารให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่ ข้อมูลต่างๆ

ในพื้นที่รบ สามารถนำมาใช้ฝึกการเคลื่อนไหวกองกำลัง และวางแผนการเคลื่อนกำลังของทหาร ในฝ่ายเดียวกันและศัตรูในพื้นที่สงครามเสมือนจริง สามารถสร้างมุมมองรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูล พื้นที่ลาดตระเวนได้

2.2.2.4 ทางกายภาพ เทคโนโลยีออกเเมนเต็ดเรียลลิตี้สามารถนำมาใช้ทางด้าน ศัลยกรรม ทางระบบประสาทสัมผัสการรับรู้ การผ่าตัด ทางด้านสุขภาพจิตที่ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถเอาชนะสถานการณ์ที่ท้าทายที่เป็นอุปสรรคทางการรับรู้และเรียนรู้ของผู้ป่วย เช่น การกลัวความสูง การสนทนาในที่สาธารณะ ความสัมพันธ์กับเพศตรงข้าม เป็นต้น

2.2.2.5 ทางด้านธุรกิจ สามารถนำเทคโนโลยีออกเเมนเต็ดเรียลลิตี้มาใช้ในงานอาคาร และสิ่งก่อสร้าง เพื่อการบริหารจัดการงานก่อสร้าง การเก็บข้อมูลภาคสนาม การสำรวจทางธรณีวิทยา ช่วยให้วางแผนการตัดสินใจก่อสร้างได้อย่างเหมาะสม

1) ในช่วงประมาณ พ.ศ.2531–2532 โครงการของนาซา (NASA) ได้ช่วยแพร่กระจายเทคโนโลยีความจริงเสริมไปโดยไม่ตั้งใจ ถึงแม้ว่านาซาจะมีเงินทุนจำกัดในการทำงาน แต่นักวิทยาศาสตร์ของนาซาได้ร่วมกับนักเขียนโปรแกรม และผู้ผลิตอุปกรณ์เกี่ยวกับเกมคอมพิวเตอร์ ได้นำเอาส่วนประกอบต่างๆ ที่มีอยู่แล้วมาประดิษฐ์รวมกันเพื่อให้ได้จอภาพสวมศีรษะราคาเยา และใช้เป็นครั้งแรกโดยกองทัพอากาศ การประชาสัมพันธ์โครงการนี้ได้ช่วยโหมกระพือความน่าตื่นตื่นของเทคโนโลยีความจริงเสริมให้มากยิ่งขึ้น ในประมาณ พ.ศ.2533–2534 การแสดงเทคโนโลยีความจริงเสริมสามารถจับจินตนาการของบุคคลทั่วไป และต่างหวังว่าการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมคงจะมีราคาถูกลง เพื่อสามารถใช้ได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน

2) ในปี พ.ศ.2536 เทคโนโลยีความจริงเสริมได้แผ่ขยายวงกว้างทางด้านบันเทิงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานบันเทิง เช่น ดิสโก้เวิลด์ ที่มีการใช้เทคโนโลยีนี้อย่างกว้างขวาง ในระยะต่อมาผู้ผลิตเกมคอมพิวเตอร์ เช่น ซิกา และนินเทนโด ได้นำเทคโนโลยีความจริงเสริมมาใช้ในเกมต่างๆ แทนของเดิม ในขณะที่บริษัทต่างๆ ได้พัฒนาโดยการใช้ความจริงเสริมด้านบันเทิงอยู่ในสถาบันและกลุ่มวิจัยก็มีความพยายามในการนำความเสมือนจริงมาใช้ในด้านต่างๆ เช่น ด้านวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ การแพทย์ และการฝึกอบรม (กิดานันท์ มลิทอง, 2543)

จากความหมายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า ความจริงเสริม (Augmented Reality) คือ การรวมเอาความจริงและความเสมือนเข้าด้วยกัน (real+virtual) มีการปฏิสัมพันธ์ในเวลาจริง (Real Time) ผ่านวัสดุต่างๆ เช่น Webcam Computer Pattern Software และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพความจริงเสริมนั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ มอนิเตอร์ โปรเจคเตอร์ หรืออุปกรณ์แสดงผล

ได้ทันทีอาจมีลักษณะเป็นภาพนิ่ง ภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว และรวมถึงภาพเคลื่อนไหวที่มีเสียงประกอบด้วย

2.2.3 กระบวนการทำงานของเทคโนโลยีความจริงเสริม

วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2556, น.3) กล่าวว่า ประกอบด้วย 3 กระบวนการ คือ

2.2.3.1 การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เริ่มต้นด้วยการจัดทำฐานข้อมูลรูปภาพหรือสัญลักษณ์ (Marker) ที่กำหนดขึ้นมา โดยทำการแปลงข้อมูลภาพที่ได้จากการจับภาพผ่านกล้องวีดีโอ เป็น binary Image

2.2.3.2 การกำหนดตำแหน่ง (Pose Estimation) ขั้นตอนนี้เป็นการคำนวณค่าเชิง 3 มิติแบบเมตริกซ์ เพื่อให้ได้ความสัมพันธ์ระหว่างพิกัดกล้องที่จับภาพได้กับพิกัดของ Marker ที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ทำการค้นหาเปรียบเทียบค่า วิเคราะห์ค่าที่ได้กับข้อมูลที่เก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์

2.2.3.3 กระบวนการสร้างภาพสามมิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่มโมเดลสามมิติ (3D Rendering) ลงไป และแสดงผลบนพิกัดที่ได้จากตำแหน่ง (Pose Estimation) ที่กำหนดไว้

2.3 การจัดการเรียนการสอน

2.3.1 การเรียนการสอนบนเว็บ

ฮอฟฟ์แมน (Hoffman, 1997) เสนอแนะว่า การออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนบนเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้นตอน ดังนี้

1) การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivation the Learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจโดยการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2) บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งเป็นผู้ให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไป โดยใช้คำสั้นๆ หลีกเลี่ยงคำที่ผู้เรียนไม่รู้จัก ใช้กราฟิกง่ายๆ เช่น กรอบ หรือลูกศร เพื่อให้การแสดงวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจจะทำให้ผู้เรียนลืมวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขคือ ผู้ออกแบบเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

3) ทบทวนความรู้เดิม (Remaining Learner of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจจะใช้การ

กระตุ้นให้ผู้เรียนคำนึงถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนเรื่องนี้โดยใช้เสียงพูด ข้อความ ภาพ หรือใช้หลายๆ อย่างผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือน ความแตกต่าง ของโครงสร้างของบทเรียน เพื่อที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ ได้รวดเร็ว นอกจากนั้นผู้ออกแบบควร ทราบภูมิหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียนด้วย

4) ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) นักการศึกษาต่างเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มี ลักษณะกระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดีถ้ามีการนำเสนอ เนื้อหาดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรหาเทคนิคต่างๆ เพื่อใช้ กระตุ้นผู้เรียนให้นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้ การศึกษาหาความรู้ใหม่ของผู้เรียนมีความกระจำจชัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบ แบ่งกลุ่ม หาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อยๆ ชี้แนวทางจากมุกกว้างแล้วรวบเนื้อหาให้แคบลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เป็นต้น

5) ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Guidance and Feedback) การให้ คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของ ผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรม ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่านหรือลอก ข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราวหรือตอบคำถามได้หลายๆ แบบ เช่น เติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม CGE (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบ

6) ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบ สามารถออกแบบแบบทดสอบแบบออนไลน์ หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถ ประเมินผลการเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้างข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบ และข้อมูล ย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบ ยาวเกินไป คำนึงถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7) การนำความรู้ไปใช้ (Provide Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิด สำคัญ ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร ควรเสนอแนะ สถานการณ์ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2544) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บอาศัยหลักการเรียนในลักษณะ 2 ประการ คือ การเรียนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และการเรียนที่ผู้เรียนร่วมมือกัน

1) การเรียนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner Center) โดยอาศัยหลักการปฏิสัมพันธ์แบบผู้เรียนกับเนื้อหา (Human Computer Interaction) และยึดปรัชญาการเรียนการสอนของกลุ่มพุทธิปัญญานิยม (Constructivism) คือ การใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียและเครือข่ายคอมพิวเตอร์สร้างเนื้อหาการเรียนบนเว็บ ผู้สอนจะเสนอเนื้อหาและการเชื่อมโยงตามฐานประสบการณ์ของผู้สอนที่คาดคิดว่าจะเหมาะสมกับผู้เรียน แต่ทั้งนี้ผู้เรียนอาจจะเลือกเรียนเนื้อหาและการเชื่อมโยงเนื้อหาตามประสบการณ์และพื้นฐานความรู้เดิม

2) การเรียนแบบร่วมมือ เป็นวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบมีส่วนร่วมซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงได้รับการฝึกฝนทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ ทักษะการบันทึกความรู้ ทักษะการคิด ทักษะการจัดการกับความรู้ ทักษะการแสดงออก ทักษะการสร้างความรู้ใหม่ และทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม จัดว่าเป็นวิธีเรียนที่สามารถนำมาประยุกต์ให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนที่มีคุณภาพได้อีกวิธีหนึ่ง จึงนับว่าเป็นวิธีเรียนที่ควรนำมาใช้ได้กับการเรียนการสอนปัจจุบัน เพื่อให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.2 ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

ทิสนา แจมมณี (2554, น.90) แนวคิด Constructivism เกี่ยวข้องกับธรรมชาติของความรู้ของมนุษย์ มีความหมายทั้งในเชิงจิตวิทยาและเชิงสังคมวิทยา ทฤษฎีด้านจิตวิทยา เริ่มต้นจาก Jean Piaget ซึ่งเสนอว่า การเรียนรู้ของเด็กเป็นกระบวนการส่วนบุคคล มีความเป็นอัตนัย Vygotsky ได้ขยายขอบเขตการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลว่า เกิดจากการสื่อสารทางภาษากับบุคคลอื่น สำหรับด้านสังคมวิทยา Emile Durkheim and Others เชื่อว่าสภาพแวดล้อมทางสังคมมีผลต่อการเสริมสร้างความรู้ใหม่

ลักษณะการพัฒนารูปแบบการสอน

1) การสอนตามแนว Constructivism เน้นความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน และความสำคัญของความรู้เดิม

2) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้แสดงความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ ผู้เรียนจะเป็นผู้ออกไปสังเกตสิ่งที่ตนอยากรู้มาร่วมกันอภิปราย สรุปผลการค้นพบแล้วนำไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารวิชาการ หรือแหล่งความรู้ที่หาได้ เพื่อตรวจความรู้ที่ได้มาและเพิ่มเติมเป็นองค์ความรู้ที่สมบูรณ์ต่อไป

3) การเรียนรู้ต้องให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง จนค้นพบความรู้และรู้จักสิ่งที่ค้นพบ เรียนรู้วิเคราะห์ต่อจนรู้จริงว่า ลึกลับ แล้วสิ่งนั้นคืออะไร มีความสำคัญมาก

น้อยเพียงไร และศึกษาค้นคว้าให้ลึกซึ้งลงไป จนถึงรู้แจ้ง

บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ผู้สอน

- 1) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา
- 2) มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำ ถามให้คิด หรือสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง
- 3) ช่วยให้ผู้เรียนคิดค้นต่อๆ ไป ให้ทำงานเป็นกลุ่ม
- 4) ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่างๆ

การปฏิบัติการแก้ปัญหาและพัฒนาให้เคารพความคิดและเหตุผลของผู้อื่น

บทบาทของผู้เรียน

ในการเรียนตามทฤษฎี Constructionism ผู้เรียนจะมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติและสร้างความรู้ไปพร้อมๆ กันด้วยตัวของเขาเอง (ทำไปและเรียนรู้ไปพร้อมๆ กัน) บทบาทที่คาดหวังจากผู้เรียน คือ

- 1) มีความยินดีร่วมกิจกรรมทุกครั้งด้วยความสมัครใจ
- 2) เรียนรู้ได้เอง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ที่มีอยู่ด้วยตนเอง
- 3) ตัดสินปัญหาต่างๆ อย่างมีเหตุผล
- 4) มีความรู้สึกลึกและความคิดเป็นของตนเอง
- 5) วิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นได้
- 6) ให้ความช่วยเหลือกันและกัน รู้จักรับผิดชอบงานที่ตนเองทำอยู่และที่ได้รับ

มอบหมาย

- 7) นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

การประยุกต์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1) การใช้สื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการให้ผู้เรียนสร้างสาระการเรียนรู้และผลงานต่างๆ ด้วยตนเอง

2) การสร้างสภาพแวดล้อมที่มีบรรยากาศที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกตามความสนใจ

3) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำในสิ่งที่สนใจ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการคิด การทำและการเรียนรู้ต่อไป

4) จัดสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างกัน เพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้ เช่น วัสดุ ความถนัด ความสามารถ และประสบการณ์

- 5) สร้างบรรยากาศที่มีความเป็นมิตร

- 6) ครูต้องทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน
- 7) การประเมินผลการเรียนรู้ต้องประเมินทั้งผลงานและกระบวนการ
- 8) ใช้วิธีการที่หลากหลายในการประเมิน เช่น การประเมินตนเอง การประเมินโดยครูและเพื่อน การสังเกต การประเมินโดยแฟ้มสะสมงาน

2.3.3 รูปแบบแอดดี (ADDIE Model) (สมจิต จันทรักษา, 2557, น.11) ประกอบด้วยกิจกรรมในการดำเนินงาน 5 กิจกรรม ได้แก่ การวิเคราะห์ (Analyze) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Develop) การนำไปใช้ (Implement) และการประเมินผล (Evaluate) ซึ่งเมื่อพิจารณาให้ดีแล้วมีลักษณะคล้ายกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหา (Analyze) การนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา (Design) การเตรียมการแก้ปัญหา (Develop) การทดลองการแก้ปัญหา (Implement) และสุดท้ายประเมินแนวทางการแก้ปัญหาว่า ประสบความสำเร็จหรือไม่ (Evaluate) รูปแบบ ADDIE นี้จึงเป็นรูปแบบที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนในเรื่องต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง และนำไปใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน คือ ระบบการออกแบบสื่อวัสดุการเรียนการสอน เช่น การออกแบบชุดการเรียนการสอน การออกแบบบทเรียนแบบการศึกษาในชุมชน และการออกแบบการเรียนการสอนในระดับห้องเรียน เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านต่างๆ

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้นำ ADDIE Model มาใช้ในกระบวนการผลิตหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ ดังนี้

- 1) การวิเคราะห์ศึกษาหลักสูตรนิเทศศาสตร์ วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ และพบปัญหาที่ได้จากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน กำหนดโครงสร้างเนื้อหาและวัตถุประสงค์
- 2) การออกแบบ ดำเนินการออกแบบและจัดทำหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์
- 3) การพัฒนา นำหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ นำมาปรับปรุงแก้ไข ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านสื่อและด้านเนื้อหา
- 4) การนำไปใช้ นำหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ ไปทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง แบบกลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่ แบบภาคสนาม เพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ
- 5) การประเมินผลการหาประสิทธิภาพสื่อ

2.4 หนังสือความจริงเสริม

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวกับเนื้อหาความจริงเสริม ดังนี้

2.4.1 สื่อสิ่งพิมพ์

2.4.1.1 ความหมายของสื่อสิ่งพิมพ์

สุรสิทธิ์ วิทยารัฐ (อ้างถึงใน สุรรัตน์ นุ่มนนท์, 2539, น.6) กล่าวว่า สื่อสิ่งพิมพ์ นั้นอาจเป็นหนังสือ นิตยสาร สารสาร หนังสือพิมพ์ ใบปลิว แผ่นพับ หนังสือคู่มือ และโปสเตอร์ เป็นต้น

จินตนา ถ้ำแก้ว (2555, น.11) ได้กล่าวว่า สื่อสิ่งพิมพ์ หมายความว่า สิ่งพิมพ์ขึ้น ไม่ว่าจะเป็แผ่นกระดาษหรือวัตถุใดๆ ด้วยวิธีการต่างๆ อันเกิดเป็นชิ้นงานที่มีลักษณะเหมือนต้นฉบับขึ้นหลายสำเนาในปริมาณมาก เพื่อเป็นสิ่งที่ทำการติดต่อหรือชักนำให้บุคคลอื่นได้เห็นหรือทราบข้อมูล

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า สื่อสิ่งพิมพ์ หมายถึง สื่อที่ผ่านกระบวนการผลิตลงบนกระดาษเกิดเป็นชิ้นงาน อาจเป็นหนังสือ นิตยสาร สารสาร หนังสือ ใบปลิว และแผ่นพับ ซึ่งมุ่งหวังให้ผู้อ่านเกิดความรู้และเกิดความเข้าใจในเนื้อหา โดยเรียกสื่อเหล่านี้ว่า สื่อสิ่งพิมพ์

2.4.1.2 บทบาทของ สื่อสิ่งพิมพ์ ด้านการศึกษาและการดำรงชีวิต

สุรสิทธิ์ วิทยารัฐ (2549, น.24) ได้กล่าวว่า การพัฒนาการศึกษาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีการใช้สื่อการเรียนการสอน ได้ใช้สื่อสิ่งพิมพ์หรือหนังสือเรียนเป็นสื่อหลักที่มีราคาถูก สะดวกต่อการใช้งาน ถึงแม้ว่าจะใช้สื่อเสริมประกอบการสอนอื่นๆ เช่น เทปเพลง สไลด์ วิดิทัศน์ ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ หรือระบบมัลติมีเดีย (Multimedia) ก็ตาม ต่างก็เป็นสื่อประกอบทางการศึกษาทั้งสิ้น รวมทั้งแนวโน้มที่จะเพิ่มอัตราการเรียนรู้หนังสือของประชาชนทั่วทั้งประเทศก็ตาม

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า สื่อสิ่งพิมพ์ หมายถึง สื่อที่ได้ผ่านกระบวนการออกแบบและผลิตลงบนกระดาษ โดยการพิมพ์ ซึ่งเกิดเป็นชิ้นงานที่มีลักษณะเหมือนต้นฉบับ อาจเป็นหนังสือ นิตยสาร วารสาร หนังสือพิมพ์ ใบปลิว แผ่นพับ หนังสือคู่มือ และโปสเตอร์ โดยมุ่งหวังผลทางการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งใช้ทางด้านการโฆษณาหรือทางการศึกษา เป็นต้น

2.4.1.3 ความสำคัญของสื่อสิ่งพิมพ์

สุรสิทธิ์ วิทยารัฐ (2549, น.25) สื่อสิ่งพิมพ์มีลักษณะพิเศษหลายประการ ทำให้สื่อสิ่งพิมพ์ยังคงเป็นสื่อที่มีความสำคัญอย่างมากในปัจจุบัน แม้มีผู้ตั้งข้อสังเกตว่า การใช้สื่อสิ่งพิมพ์จะลดน้อยลงและจะหายไปจากบรรณพิภพ เนื่องจากเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะสื่อ

อินเทอร์เน็ตจะเข้ามามีบทบาทแทนที่ อย่างไรก็ตามข้อสังเกตข้างต้นยังไม่จริงในเวลานี้เพราะข้อจำกัดในการเข้าถึงเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ของสังคมไทย ลักษณะพิเศษของสื่อสิ่งพิมพ์ที่ทำให้สื่อสิ่งพิมพ์ยังมีความสำคัญอยู่เวลานี้ ดังนี้

- 1) เป็นสิ่งที่มีราคาถูก เมื่อเปรียบเทียบกับสื่อมวลชนประเภทอื่นๆ สื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อมวลชนที่มีราคาถูกที่สุด
- 2) สื่อสิ่งพิมพ์แพร่หลายทั่วไปหาซื้อได้ง่าย เพราะว่าการที่มีต้นทุนในการผลิตต่ำ และอีกประการหนึ่งก็คือ วิทยุ โทรทัศน์ เป็นสื่อที่ต้องใช้ไฟฟ้าประกอบ
- 3) สื่อสิ่งพิมพ์นั้นเมื่อซื้อมาแล้วจะอ่านเมื่อใดก็ได้ตามแต่อารมณ์
- 4) สื่อสิ่งพิมพ์เสนอเรื่องราวที่สามารถเก็บรักษาไว้เป็นหลักฐานได้คงสภาพนานเมื่อประสงค์อ่านหรืออ้างอิงก็สามารถทำได้
- 5) สื่อสิ่งพิมพ์ให้ข่าวสารและรายละเอียดได้ลึกซึ้งมากกว่าวิทยุโทรทัศน์
- 6) สื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อมวลชนที่แตกต่างไปจากสิ่งพิมพ์ประเภทอื่น ข่าวสารต่างๆ เป็นเรื่องใหม่ที่น่าสนใจชักจูงให้อยากอ่าน อ่านแล้วเกิดความรู้และเข้าใจเหตุการณ์ต่างๆ มีข้อมูลในการตัดสินใจบางกรณี ทำให้มองเหตุการณ์ต่างๆ ด้วยทัศนะอันกว้าง และพัฒนาความรู้สึกลึกซึ้งคิดเป็นอย่างดี

2.4.1.4 ประเภทของสิ่งพิมพ์

จินตนา ถ้ำแก้ว (2555, น.11) กล่าวว่า สื่อสิ่งพิมพ์ที่ปรากฏอยู่ในชีวิตประจำวันของเราทุกวันนี้มีจำนวนมากมาย ไม่ว่าเราจะอยู่ที่ไหนก็มีสิ่งพิมพ์ประเภทต่างๆ ปรากฏให้เราเห็นอยู่เสมอ การจัดหมวดหมู่หรือแบ่งประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ที่ปรากฏอยู่ทั่วไปนั้นตามความนิยมแล้วจะแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ดังต่อไปนี้ เช่น หนังสือพิมพ์ นิตยสารและวารสาร หนังสือเล่ม สิ่งพิมพ์ในลักษณะพิเศษ เช่น ไปสเตอร์ ป้ายประกาศ เอกสารแผ่นพับ ใบปลิว จุลสาร จัดอยู่ในประเภทสิ่งพิมพ์เฉพาะกิจ เพราะสิ่งพิมพ์เหล่านี้มักจะผลิตขึ้นมาเพื่อกิจกรรมเฉพาะอย่าง เช่น เพื่อการโฆษณา ประชาสัมพันธ์ เพื่อการรณรงค์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือเพื่อการศึกษา เป็นต้น สำหรับสิ่งพิมพ์อีกประเภทหนึ่งที่จัดว่ามีปริมาณมากและมีบทบาทอย่างยิ่งในการศึกษา คือ ประเภท ตำราเรียนหรือแบบเรียน ตลอดจนหนังสืออ้างอิงต่างๆ โดยสรุปแล้วอาจแบ่งประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ ได้ดังนี้

- 1) หนังสือพิมพ์
- 2) นิตยสาร และวารสาร
- 3) หนังสือเล่ม

4) สิ่งพิมพ์เฉพาะกิจ เช่น โปสเตอร์ ป้ายประกาศ แผ่นพับ จุลสาร เป็นต้น

2.4.1.5 องค์ประกอบในการออกแบบ

จินตนา ถ้ำแก้ว (2555, น.19) กล่าวว่า หลักการออกแบบเป็นพื้นฐานสำคัญในการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ที่ผู้ทำงานด้านการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์มีความจำเป็นต้องศึกษาในรายละเอียด กระบวนการออกแบบ องค์ประกอบของการออกแบบสิ่งพิมพ์ และหลักการของการออกแบบสิ่งพิมพ์

1) เส้น (Line) เป็นพื้นฐานของโครงสร้างของการออกแบบ เส้นแสดงความรู้สึกได้ด้วยตัวเองมันเองและด้วยการนำเส้นมาสร้างเป็นรูปทรงต่างๆ เส้นเป็นส่วนสำคัญของการแสดงออก ผู้ทำงานศิลปะจะต้องอาศัยเส้นเป็นปัจจัยสำคัญในการแสดงออก เส้นสามารถแสดงอารมณ์ ความคิด ได้ตามจินตนาการ เส้นเกิดจากจุดหลายๆ จุดมาเรียงต่อกัน กันจนเป็นเส้น หรือขีดเขียนด้วยวัสดุต่างๆ ที่ปรากฏบนพื้นระนาบหรือรอยขีดเขียนวัสดุ ในการออกแบบสิ่งพิมพ์เราใช้เส้นเพื่อเป็นเส้นกรอบของรูปภาพหรือข้อความ สร้างกริด จัดข้อมูลให้เป็นระเบียบ เน้นส่วนสำคัญ เชื่อมส่วนประกอบต่างๆ เข้าด้วยกัน สร้างกราฟหรือผังข้อมูล สร้างลวดลายด้วยเส้นรูปแบบต่างๆ นำสายตาไปยังจุดที่ต้องการ หรือสร้างความรู้สึกถึงการเคลื่อนไหว

2) รูปร่างและรูปทรง (Shape & Form) รูปร่าง (Shape) มีความหมายถึงรูปลักษณะสองมิติ มีความกว้างกับความยาว ไม่มีความหนา เกิดจากเส้นรอบนอกที่แสดงพื้นที่ขอบเขตของรูปต่างๆ เช่น รูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม หรือรูปอิสระ ที่แสดงเนื้อที่ของผิวที่เป็นระนาบมากกว่าแสดงปริมาตรหรือมวล รูปทรง (Form) คือ รูปที่มีลักษณะเป็น 3 มิติ โดยนอกจากจะแสดง ความกว้าง ความยาว ความลึก หรือความหนา ความนูน เช่น รูปทรงกลม รูปทรงสามเหลี่ยม รูปทรงกระบอก ให้ความรู้สึกมีปริมาตร ความหนาแน่น มีมวลสารที่เกิดจากการใช้ค่าน้ำหนัก หรือการจัดองค์ประกอบของรูปทรงหลายรูปรวมกัน ในการออกแบบสิ่งพิมพ์เราใช้รูปร่างรูปทรงเพื่อจัดวางข้อความอยู่ภายในกรอบที่มีรูปร่างรูปทรงแบบต่างๆ สร้างสิ่งพิมพ์รูปแบบใหม่ๆ ใส่สีให้เป็นรูปทรงต่างๆ บนข้อความที่ต้องการเน้นหรือดึงดูดความสนใจ ทำรูปทรงเฉพาะขึ้นแทนสัญลักษณ์ต่างๆ ตัดกรอบภาพเป็นรูปทรงที่แปลกออกไปเพื่อนำเสนอใจขึ้น

3) พื้นผิว (Texture) หมายถึง พื้นผิวของรูปร่างหรือรูปทรงต่างๆ ทั้งที่มีอยู่ในธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น มีลักษณะต่างๆ กัน ทั้งที่มีลักษณะผิวหยาบ ผิวขรุขระ ผิวด้าน ผิวละเอียด และผิวมัน ซึ่งเราสามารถรับรู้ลักษณะของพื้นผิวได้ด้วยการมองเห็น หรือสัมผัสกับพื้นผิวของหน้าของงานออกแบบพื้นผิวที่ไม่เหมือนกันทำให้งานออกแบบประเภทเดียวกันดูแตกต่าง พื้นผิวจะเพิ่มมิติให้กับงานออกแบบ ในการออกแบบสิ่งพิมพ์เราใช้พื้นผิวเพื่อกระตุ้นอารมณ์และความรู้สึก

สร้างความแตกต่างเพื่อดึงดูดความสนใจ ทำให้งานมีเอกลักษณ์ ลวดลายตาด้วยลวดลายและแสงเงาของพื้นผิว สร้างผิวมิติและความลึก

4) บริเวณว่าง (Space) หมายถึง พื้นที่ว่างที่อยู่ระหว่างหรือโดยรอบวัตถุหรือตัวอักษร บริเวณว่างทำให้สิ่งที่นำมาใส่ไว้บนหน้าแยกออกจากกัน หรือดูเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ทำให้เกิดการเน้นและเป็นจุดพักสายตา ที่ว่างในงานออกแบบเป็นที่กำหนดขึ้นไว้แล้วตามต้องการของนักออกแบบ ที่ว่างเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมีบทบาทต่อรูปร่างรูปทรง มีความสัมพันธ์ต่อส่วนอื่นๆ หรือกล่าวได้ว่า ช่องว่างวัตถุ บางทีก็เรียกว่า “ช่องไฟ” เรื่องของช่องไฟไม่จำเป็นต้องเท่ากันอาจมีระยะกว้าง ไกลหรือใกล้แตกต่างกันไป ทั้งนี้ต้องไม่ปล่อยให้ว่างมาก หรือกรูกรังเกินไป ความสำคัญของช่องว่างให้มองถึงเนื้อหาเป็นหลัก พื้นที่ว่างในการออกแบบจะมีทั้งลักษณะ 2 มิติ และ 3 มิติ พื้นที่ว่าง 2 มิติ จะแสดงเพียงความสูงและความกว้าง การเพิ่มพื้นที่จาก 2 มิติให้กลายเป็น 3 มิติ ในการออกแบบสิ่งพิมพ์เราใช้บริเวณว่างเพื่อช่วยให้เรื่องราวในเลย์เอาต์ง่ายต่อการติดตาม ช่วยให้แต่ละองค์ประกอบของงานดูเสมอกัน เป็นจุดพักสายตา ช่วยเน้นส่วนประกอบที่สำคัญ ทำให้ตัวอักษรถูกเด่นชัดขึ้น

5) ขนาด และสัดส่วน (Size & Proportion) ขนาด (Size) คือ ลักษณะของรูปทรงที่กำหนดความใหญ่ เล็ก กว้าง ยาว สูง และต่ำที่เรารับรู้ด้วยสายตา สิ่งของขนาดเดียวกันถ้าอยู่ในตำแหน่งที่ต่างกันย่อมมองเห็นเป็นขนาดแตกต่างกัน ดังนั้นจึงทำให้เราสามารถประมาณหรือวัดให้เป็นหน่วยระยะทางได้ สัดส่วน (Proportion) คือ ความพอเหมาะของสิ่งของสองสิ่งซึ่งมีความสัมพันธ์กันในการออกแบบทั่วไป ในการออกแบบสิ่งพิมพ์เราใช้ขนาดและสัดส่วนเพื่อเป็นส่วนประกอบ ทำให้เลย์เอาต์มีรูปแบบขึ้นมา การจัดขนาดส่วนประกอบต่างๆ ได้ดีจะทำให้เลย์เอาต์น่าสนใจและดูเป็นระเบียบยิ่งขึ้น ขนาดจะทำให้เห็นความสำคัญของสิ่งที่ต้องการเน้น ช่วยดึงดูดความสนใจ แสดงความสำคัญขององค์ประกอบ ทำให้เห็นองค์ประกอบได้ง่ายขึ้น ทำให้งานดูมีระเบียบและมีความสม่ำเสมอตลอดทั้งหน้า

6) สี (Color) พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ให้ความหมายของสีว่า ลักษณะของแสงที่ปรากฏแก่สายตาให้เห็นเป็นสีในทางวิทยาศาสตร์ ได้จำกัดความของคำว่า “สี” เป็นคลื่นแสงหรือความเข้มของแสงที่สายตาสามารถมองเห็น ในการออกแบบสิ่งพิมพ์เราใช้สีเพื่อดึงดูดสายตาให้ผลงานเกิดความน่าสนใจ ช่วยสร้างอารมณ์และความรู้สึกแก่ผลงาน ช่วยดึงดูดสายตาผู้ดูว่า จุดใดเป็นจุดแรกที่ต้องการให้มอง สามารถจัดองค์ประกอบของงานรวมกลุ่มกันหรือจะแยกออกจากกันด้วยการเลือกใช้สีที่ต่างกันไป ช่วยผสมผสานให้ภาพรวมมีความสมดุล ใช้เน้นข้อความสำคัญหรือหัวข้อ สร้างเรื่องราวในการออกแบบ

7) ตัวอักษร (Typography) เป็นองค์ประกอบที่แตกต่างไปจากองค์ประกอบอื่นๆ ตัวอักษรสามารถเรียงร้อยบอกเล่าเรื่องราวให้ผู้อ่านได้โดยตรง ในขณะเดียวกันก็สามารถตกแต่งตัวอักษรโดยใช้รูปแบบ ขนาด และสีเส้นมาจัดวางเป็นรูปแบบต่างๆ เป็นการสร้างแรงดึงดูดให้สนใจและน่าติดตาม ในการออกแบบสิ่งพิมพ์เราใช้ตัวอักษรเพื่อบอกกล่าวข้อความที่องค์ประกอบอื่นไม่สามารถสื่อออกมาได้ ดึงดูดความสนใจด้วยขนาด สีเส้น และข้อความที่เร้าใจ จัดลำดับความสำคัญและบอกเล่ารายละเอียด โดยจัดทำหัวข้อหลัก หัวข้อรอง และเนื้อหา สามารถจัดเรียงตัวอักษรประกอบเป็นภาพ หรือรูปทรงต่างๆ โดยใช้แบบตัวอักษร ขนาด และสีเส้นที่ต่างกัน สามารถจัดแบ่งเป็นกลุ่มก้อนจัดวางและใช้ช่องไฟ สีเส้น ตลอดจนองค์ประกอบอื่นในการแบ่งแยกให้เป็นระเบียบ ง่ายต่อการสื่อสาร และดูสวยงาม ใช้ขยายข้อความ หรืออธิบายภาพประกอบต่างๆ

สรุปได้ว่า องค์ประกอบในการออกแบบที่สำคัญนั้นจะประกอบไปด้วย เส้น รูปร่าง และรูปทรง พื้นผิว บริเวณว่าง ขนาดและสัดส่วน สี ตัวอักษร ซึ่งมีลักษณะเด่นที่แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้ออกแบบควรพิจารณาในการเลือกใช้และผสมผสานองค์ประกอบต่างๆ ให้เหมาะสมกับชิ้นงานที่จะออกแบบ

2.4.1.6 หลักการออกแบบสิ่งพิมพ์ (The Principles of Design)

จินตนา ถ้ำแก้ว (2555, น.36) กล่าวว่า เป็นหลักในการใช้องค์ประกอบของการออกแบบที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์ สามารถนำมาผสมผสานจนมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ทำให้ได้งานออกแบบที่ดีมีคุณค่า หลักในการออกแบบมี 4 ข้อ คือ

1) ความสมดุล (Balance) คือ การกระจายตัวอย่างทั่วถึงของน้ำหนักในงานออกแบบสิ่งพิมพ์ น้ำหนักขององค์ประกอบต่างๆ เป็นน้ำหนักที่สายตารู้สึกเมื่อมององค์ประกอบนั้นๆ ทุกส่วนของพื้นที่การออกแบบมีน้ำหนักที่รู้สึกได้จากขนาด ความมืดหรือความสว่าง สีและความเข้มของสี ความหนาและความบางของเส้น การจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ในงานออกแบบจะต้องคำนึงถึงจุดศูนย์กลางในธรรมชาติว่ามีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากันทุกด้าน ในการออกแบบสิ่งพิมพ์เราใช้การสร้างสมดุล กำหนดจุดศูนย์กลางของชิ้นงาน ส่วนประกอบเล็กๆ หลายๆ ชิ้นมีความสมดุลกับส่วนประกอบใหญ่หนึ่งชิ้น ใช้รูปร่างที่แปลกออกไปหนึ่งหรือสองชิ้นร่วมกับรูปร่างทั่วไป เว้นช่องสีขาวให้มากขึ้นรอบๆ คอลัมน์สีเข้มหรือรูปภาพมืดๆ ตัวอักษรที่หนาหนัก ควรมีภาพสีสว่าง สดใสมาช่วยให้ผลงานดูสว่างขึ้น ภาพถ่ายหรือประกอบสีมืดควรวางตัวหนังสือขึ้นเล็กๆ หลายชิ้นประกอบเข้าไป และเว้นช่องไฟสีขาวโดยรอบมากๆ

2) จังหวะ (Rhythm) หมายถึง รูปแบบที่เกิดจากการกระทำซ้ำกันขององค์ประกอบต่างๆ การซ้ำกันขององค์ประกอบเดียวกันในลักษณะที่สม่ำเสมอ หรือแบบเดิมๆ เช่น

การเปลี่ยนรูปร่างขนาดหรือตำแหน่งขององค์ประกอบ เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการมองเห็นจังหวะในงาน ออกแบบ การวางองค์ประกอบซ้ำๆ กันที่ระยะห่างเท่าๆ กัน ทำให้เกิดความรู้สึกราบเรียบ จังหวะที่เท่าๆ กัน สงบและผ่อนคลาย การเปลี่ยนขนาดและช่องไฟของส่วนประกอบอย่างฉับพลันจะทำให้เกิดจังหวะและมีชีวิตชีวา และสร้างความรู้สึกลื่นไถ่ ในการออกแบบสิ่งพิมพ์เราใช้หลักการของจังหวะ วางองค์ประกอบเดิมซ้ำกันและให้มีช่องไฟเท่ากัน วางองค์ประกอบเดิมในขนาดที่ใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ และขยายช่องไฟขึ้นให้รับกัน มีการกลับความหนาบาง เช่น ให้มีตัวอักษรบางเบา สลับกับตัวทึบหนา วางองค์ประกอบเดิมในหลายๆ จุดบนเลย์เอาต์ ถ้ามีหลายๆ หน้าอาจวางองค์ประกอบเดิมที่จุดเดียวกันบนทุกๆ หน้า

3) การเน้น (Emphasis) หมายถึง การทำให้องค์ประกอบหนึ่งเป็นที่สังเกตเห็นก่อนส่วนอื่นๆ จะเกิดขึ้นเมื่อองค์ประกอบนั้นแตกต่างจากองค์ประกอบอื่น ในงานออกแบบทุกชิ้นควรมีจุดเด่นนี้เพื่อดึงดูดสายตาสร้างจุดสนใจไปสู่ส่วนสำคัญของงาน แต่ไม่ควรให้มีจุดเด่นมากเกินไป ในการออกแบบสิ่งพิมพ์เราใช้หลักการของการเน้น วางรูปภาพที่ต้องการเน้นให้กรอบภาพมีรูปทรงแปลกออกไปท่ามกลางรูปที่มีกรอบสี่เหลี่ยมและมีช่องไฟเท่าๆ กัน ใช้เส้นโค้งเป็นรูปร่างของตัวอักษรที่จะเน้นท่ามกลางตัวอักษรตรงๆ ใช้ตัวอักษรสีหรือรูปแบบตัวอักษรที่ต่างออกไปเมื่อต้องการเน้น ใช้ตัวอักษรขาวบนพื้นสีสำหรับสิ่งที่จะเน้น ใช้ตัวหนาสำหรับหัวข้อและตัวอักษรที่บางลงสำหรับเนื้อหา

4) เอกภาพ (Unity) ทำให้งานออกแบบดูเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ซึ่งจะช่วยให้รู้ว่าเป็นงานชิ้นเดียวกัน ใช้กริด เพื่อวางกรอบโครงสร้างของงาน การเว้นคั่นหน้าคั่นหลัง คอลัมน์ การเว้นช่องไฟ และสัดส่วน ให้เป็นระบบระเบียบ การจัดกลุ่มให้องค์ประกอบเป็นอันหนึ่งอันเดียวให้ดูเป็นเรื่องการซ้ำกันของสี รูปร่าง และพื้นผิว เพื่อให้ผู้อ่านเห็นตัวอักษร หัวเรื่อง รูปภาพ ภาพถ่ายเป็นงานเดียวกัน ในการออกแบบสิ่งพิมพ์เราใช้หลักการเอกภาพ ใช้ตัวอักษรเพียงหนึ่งหรือสองแบบตลอดชิ้นงาน ถ้าจะให้มีการตัดกันให้ใช้ขนาดที่แตกต่างกัน ให้มีความสม่ำเสมอในเรื่องแบบอักษรขนาดของหัวข้อ หัวข้อย่อย และข้อความ เลือกภาพที่มีโครงสร้างคล้ายคลึงกัน วางรูปภาพและคอลัมน์ในเส้นกริดเดียวกัน เลือกใช้สีจากชุดเดียวกันตลอดทั้งงาน

สรุปได้ว่าหลักการออกแบบที่สำคัญนั้น จะประกอบด้วย ความสมดุล จังหวะ การเน้น และเอกภาพ ที่ผสมผสานกันเพื่อดึงดูดสายตาสร้างจุดสนใจนำไปสู่ส่วนสำคัญของงาน

2.4.1.7 หนังสือ

ในปัจจุบันได้มีการศึกษาเกี่ยวกับหนังสือสำหรับผู้เรียนอย่างกว้างขวางมากมายและมีผู้แสดงทัศนะไว้หลากหลาย ที่นิยามความหมายของหนังสือที่สำคัญและน่าสนใจมีดังนี้

ฉวีวรรณ คูหาภินันท์ (2542, น.1) ได้ให้ความหมายหนังสือว่า หมายถึง หนังสือที่มุ่งหมายในการจัดทำขึ้น โดยเฉพาะ อาจจะเป็นหนังสือภาพล้วนๆ หรือหนังสือที่มีเนื้อเรื่องและรูปภาพหนังสือการ์ตูนก็ได้

อัญญาณี คล้ายสุบรรณ (2542, น.30) ได้ให้ความหมายหนังสือไว้ว่าเป็นหนังสือที่เหมาะสมกับระดับความสามารถในการอ่านและความสนใจของผู้เรียนในกลุ่มเฉพาะอายุ หรือเฉพาะระดับการศึกษา

จากความหมายที่มีผู้กล่าวไว้สามารถสรุปได้ว่าหนังสือ หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นเพื่อให้เป็นหนังสือที่ทำให้เด็กเกิดทักษะทางการเรียนรู้ที่ดีขึ้น วิธีสร้างต้องสอดคล้องกับจิตวิทยาของผู้เรียนในแต่ละวัย มีความคงทน แข็งแรง และภาพประกอบ เพื่อให้เกิดความรู้ที่สามารถเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น

1) ลักษณะที่ดีของหนังสือ

หนังสือที่มีลักษณะที่ดี มีปัจจัยประกอบหลายประการซึ่งผู้เขียนจะต้องคำนึง ไม่ว่าจะเป็นโครงสร้าง กลไกการเคลื่อนไหวในการก่อให้เกิดความรู้ และทักษะทางด้านความคิด จึงมีผู้ประมวลลักษณะที่ดีของหนังสือได้ ดังนี้

ณรงค์ ทองปาน (2526, น.61) ได้ให้ความหมายของลักษณะหนังสือที่ดีว่า เนื้อเรื่องมีสาระ สนุกสนานตื่นเต้น น่าสนใจ ให้ความรู้และความเพลิดเพลิน ส่งเสริมจินตนาการ สอดแทรกคุณธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมของสังคมตามวัย และสิ่งแวดล้อมของเด็ก เนื้อเรื่องมีเป้าหมายแน่นอนและมีเอกภาพเค้าโครงเรื่องต้องไม่ซับซ้อน มีแนวคิดหรือแก่นของเรื่องที่เด่นชัด จับได้ง่าย

ฉวีวรรณ คูหาภินันท์ (2527, น.48-49) ได้กล่าวว่า ลักษณะของหนังสือที่ดี หมายถึง หนังสือที่อ่านด้วยความเพลิดเพลินสนุกสนาน โดยไม่มีการบังคับให้อ่าน มีเนื้อหาสาระที่ตรงกับความสนใจ มีรูปเล่มสวยสะอาดตา เชิญชวนให้อยากหยิบอ่าน ไม่ว่าจะเป็นหนังสือที่ให้ความบันเทิงหรือให้ความรู้ สรุปดังนี้

- (1) ให้ข่าวสารแก่เด็ก คือ บอกอะไรบางสิ่งบางอย่างแก่เด็ก
- (2) อธิบายข่าวสารนั้นว่าเป็นอย่างไร ซึ่งในกรณีนี้ก็แล้วแต่ลักษณะของหนังสือที่จัดทำขึ้น

(3) พัฒนาค่านิยมหรือพัฒนาทัศนคติบางอย่าง เช่น ปลูกฝังความคิด
(4) ส่งเสริมความเข้าใจในตัวเอง ให้เด็กเข้าใจตัวเอง และเข้าใจผู้อื่น
รวมทั้งสิ่งแวดล้อม และสภาพแวดล้อมต่างๆ

(5) หนังสือที่ดีจะให้เด็กรับรู้เรื่องต่างๆ ที่มีอยู่ในหนังสือ จะต้องให้บางสิ่ง
บางอย่างแก่เด็ก ทำให้เขาติดต่อกับ

(6) การสร้างความสำนึกให้เขาเกิดความรู้สึกตื่นตัว เกิดความรู้สึก Active
ซึ่งแน่นอนที่สุดก็แล้วแต่ว่า ผู้เขียนจะสร้าง Awareness ในเรื่องไหนให้กับเด็ก

(7) ให้ความบันเทิง เป็นสิ่งที่หนังสือเด็กทุกเล่มต้องมี เพื่อเราให้เกิด
ความสนใจในสิ่งอื่นๆ โดยใช้ความบันเทิงเป็นเครื่องมือ

(8) กระตุ้นจินตนาการ เช่น นวนิยายวิทยาศาสตร์บางประเภท ก็อาจจะ
ทำให้เขาเกิดจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

(9) ให้ความคล้อย ซึ่งจะทำให้เป็นไปสานต่อสิ่งที่เขาจะติดต่อไปได้

วินัย รอดจ่าย (2543, น.9-10) ได้กล่าววาลักษณะหนังสือที่ดี คือ หนังสือ
ที่เด็กอ่านแล้วเกิดความสุขสนานเพลิดเพลิน มีเนื้อหาสาระตรงกับใจที่เด็กอยากอ่าน มีรูปเล่มสีสัน
สวยงาม สะดุดตา ชวนให้หยิบขึ้นมาดูมาอ่านโดยไม่ต้องบังคับ ไม่ว่าจะหนังสือที่ให้ความรู้หรือ
บันเทิงคดี ลักษณะหนังสือที่แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

(1) ด้านเทคนิคการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม การจัดพิมพ์ภาพและตัวอักษร
ต้องชัดเจนดึงดูดความสนใจของเด็ก

(2) ด้านเนื้อหา เนื้อหาน่าสนใจ มีความสนุกสนาน ความยากง่าย
เหมาะสมกับวัย เนื้อหาหรือสั้นให้เหมาะกับวัยของเด็ก อ่านแล้วได้ประโยชน์และแง่คิดจากการอ่าน

(3) ด้านภาพประกอบ วาดอย่างประณีต สอดคล้องกับเนื้อหาของเรื่อง
ถูกต้องและน่าสนใจ

จินตนา ไบกาชยิ (2542, น.10-19) ได้กล่าวถึงหนังสือสำหรับเด็กที่ดี ควร
มีลักษณะทั่วไป ดังนี้

(1) เนื้อหาไม่มีวัตถุประสงค์และแก่นเรื่องบ่งชัดเจนแต่เพียงเรื่องเดียว
ไม่ควรมีหลายเรื่อง เพราะจะทำให้ผู้อ่านในวัยสับสนได้ง่าย

(2) เนื้อหาต้องมีความยากง่ายเหมาะสมวัย ความสามารถในการอ่านและ
ความสนใจในการอ่านของผู้อ่านตามระดับวัย

(3) แนวการเขียนเนื้อหาหรือการเสนอเนื้อหา รูปแบบในการเสนอเนื้อหาหรือแนวการเขียนมีหลายประเภท มีทั้ง นิยาย นิทานพื้นเมือง เรื่องสั้น สารคดี บทความ บทละคร จดหมาย บันทึกเรื่อง ฯลฯ ต้องมีเนื้อหาหรือโครงเรื่องให้เหมาะสมกับประเภทของเนื้อหา และวัตถุประสงค์ของเรื่อง

(4) ภาพประกอบเป็นส่วนสำคัญของหนังสือสำหรับเด็ก การจัดสัดส่วนของภาพกับเนื้อเรื่อง ขึ้นอยู่กับวัยของเด็กผู้อ่าน เด็กอายุน้อยมีภาพมาก เด็กอายุมากมีภาพน้อยลง

(5) ภาษาและสำนวนภาษาที่ใช้ในหนังสือสำหรับเด็ก ต้องใช้คำง่ายที่ไม่ต้องแปลซ้ำอีกครึ่งหนึ่ง หลีกเลี่ยงคำศัพท์ยากๆ

(6) ขนาดตัวอักษรและการเลือกใช้ตัวอักษร หนังสือสำหรับเด็กควรใช้ประโยคสั้นๆ ไม่ยากนัก โดยเฉพาะหนังสือภาพและการ์ตูนเหมาะกับวัยของผู้อ่าน หากเป็นเด็กเล็กถึงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรใช้ขนาดตัวอักษร โดยประมาณ 32-28 พอยต์ ส่วนเด็กประถมศึกษาตอนปลาย ใช้ขนาด 20-18 พอยต์

2) รูปเล่มหนังสือ

สุนีย์ ชุมจิต (2542, น.50) ได้สรุปลักษณะหนังสือที่ดีสำหรับเด็กควรพิจารณา ดังนี้

(1) หนังสือเล่มนั้นสนองความต้องการของเด็กหรือไม่
(2) หนังสือเล่มนั้นเหมาะสมกับความสนใจของเด็กวัยนั้นหรือไม่ โดยนำหนังสือเล่มนั้นไปให้เด็กอ่านดู

(3) หนังสือเล่มนั้นๆ ควรเหมาะสมกับความสามารถของเด็กที่จะอ่านหรือไม่ โดยพิจารณาจากความเหมาะสมในการใช้ภาษา ความเหมาะสมกับประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมของเด็ก เนื้อเรื่องควรเป็นนิทานสั้นๆ หรือเรื่องจริงใกล้ตัวเด็กมากที่สุด

(4) ให้แง่คิดในด้านศีลธรรม
(5) รูปเล่มของหนังสือและราคา ควรมีรูปเล่มและสีสันดึงดูดความสนใจ ราคาไม่แพงเกินไป

(6) ผู้แต่ง แต่งเรื่องที่เขาถนัด สนใจและมีชื่อเสียงเชี่ยวชาญเป็นพิเศษในเรื่องที่เขียน

(7) ปีที่แต่งต้องไม่นานเกินไป เพราะเหตุการณ์อาจคลาดเคลื่อนได้
(8) เนื้อเรื่องมีแก่นสาระ ใจความถูกต้องตามความเป็นจริง มีประโยชน์ช่วยให้ผลิตผลิต

- (9) ตัวอย่างมีเหตุผลเชื่อถือได้ แจ่มชัด เห็นจริงเห็นจัง
- (10) ภาพประกอบ พิมพ์โดยใช้กระดาษดี มีความชัดเจนสวยงาม
- (11) ความมุ่งหมายของผู้เขียนที่ดี มุ่งให้ประโยชน์แก่ผู้อ่าน
- (12) การสรุปมีความกลมกลืนกันดี ทำให้เป็นที่ต้องใจของผู้อ่าน
- กุลวรา ชูพงศ์ไพโรจน์ (2551, น.84-85) ได้กล่าวว่า ลักษณะหนังสือที่ดี และเหมาะสมสำหรับเด็กจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
- (1) ทำให้เด็กและผู้ใหญ่เกิดความสนุกสนาน
 - (2) กระตุ้นจินตนาการของเด็ก
 - (3) ช่วยให้เด็กเข้าใจตนเองและรู้สึกว่ามีได้อยู่โดดเดี่ยว
 - (4) ทำให้เด็กได้พบสิ่งต่างๆ ที่ไม่จำเป็นต้องเหมือนกับตัวเขา
 - (5) เปิดโอกาสให้เด็กได้ค้นหาและใช้ภาษาในหลายๆ ทาง
 - (6) เปิดโอกาสเด็กได้สำรวจ ค้นหาความเป็นไปของสิ่งที่ยังไม่ได้เกิดขึ้นใน Space และ Time ที่เขารู้จักมาก่อน
 - (7) ให้ข้อมูลข่าวสารแก่เด็ก
 - (8) เป็นช่องทางให้เด็กๆ ได้ฝึกหัดความเข้าใจจากงานในชีวิตประจำวัน
 - (9) ถ้าเรื่องเน้นความจริงและเหตุการณ์จริงควรวาดภาพความจริงและประวัติศาสตร์ได้ถูกต้อง
 - (10) ดึงความสนใจของเด็กลงไปสู่รายละเอียด เช่น ภาพวาดคู่กับเนื้อหา มีคำร้องคู่กับดนตรี เป็นต้น
 - (11) เป็นวรรณกรรมที่ดี ทั้งโครงเรื่อง หรือลักษณะที่เด่นชัดของตัวละคร การใช้ภาษาสร้างสรรค์ และมีลักษณะเป็นเรื่องที่ไม่ตาย
 - (12) ดึงดูดใจด้วยความงดงาม
 - (13) กล่าวถึงอารมณ์ของมนุษย์อย่างระมัดระวัง เสนอแนะวิธีการที่สร้างสรรค์แก่เด็กในการเผชิญกับความลำบากต่างๆ
 - (14) ไม่ควรสร้างความขบขันบนความเจ็บปวดของคนอื่น
 - (15) อย่าใช้ภาษาหรือปฏิบัติต่อเด็กในเชิงตำหนิติเตียนดูหมิ่น
- กล่าวโดยสรุป คือ รูปเล่มในการจัดทำหนังสือ เพื่อมุ่งให้ความรู้เกิดความเข้าใจได้ง่าย สนองความต้องการให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และช่วยส่งเสริมทักษะด้านการอ่าน

3) องค์ประกอบของหนังสือ

การออกแบบหนังสือก็มีหลักการเหมือนกับการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ซึ่งได้กล่าวถึงไว้บ้างแล้วหากว่าหนังสือมีส่วนประกอบที่แตกต่างกับจากสื่อสิ่งพิมพ์เพิ่มเติมสำหรับใช้เป็นประโยชน์ในการออกแบบ ซึ่งส่วนประกอบของหนังสือที่สำคัญแต่ละส่วนมีดังนี้

(3.1) ปกหน้า ปกหน้าของหนังสือเป็นหน้าที่สำคัญที่สุดเช่นเดียวกับหน้าแรกของหนังสือพิมพ์และปกหน้าของนิตยสาร โดยปกหน้าจะต้องทำหน้าที่ดึงดูดความสนใจของผู้พบเห็นให้อยากจะหยิบขึ้นมาดูจากชั้นหนังสือ ในขณะที่ปกหน้าของหนังสือก็ต้องทำหน้าที่สื่อสารให้เห็นถึงความคิดเบื้องหลัง รวมทั้งบุคลิกลักษณะของเนื้อเรื่องภายในหนังสือด้วย เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ทั้งสองส่วนนี้ นักออกแบบจะต้องทำการออกแบบส่วนต่างๆ ในปกหน้าของหนังสือ ดังนี้

(3.1.1) ชื่อหนังสือหรือชื่อเรื่อง เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ต้องออกแบบให้ชื่อเรื่องเข้ากับเนื้อหา มีรูปแบบและขนาดที่โดดเด่น สามารถดึงดูดความสนใจของผู้อ่านได้ง่าย

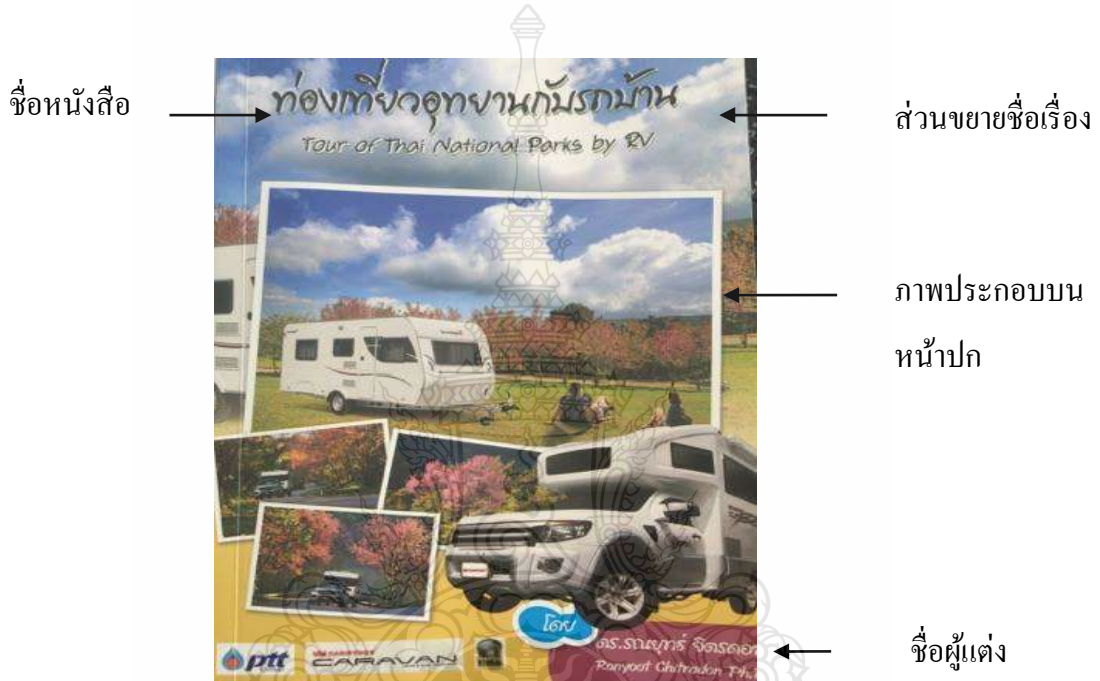
(3.1.2) ชื่อผู้แต่งหรือชื่อผู้แปล เป็นองค์ประกอบในส่วนของตัวอักษรที่มีความสำคัญลงมาจากชื่อหนังสือ และในกรณีที่ผู้แต่งหรือผู้แปลเป็นนักเขียนหรือนักแปลที่มีชื่อเสียงและมีผู้ติดตามผลงานเป็นประจำ ก็ยังมีความจำเป็นที่จะต้องทำให้องค์ประกอบในส่วนนี้มีความเด่น

(3.1.3) ภาพประกอบปกหน้า เป็นภาพประกอบปกหน้าที่มีลักษณะที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้พบเห็นและผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว ส่วนการนำเสนอภาพประกอบในปกหน้านั้น อาจทำได้ทั้งแบบที่เป็นภาพอยู่ในกรอบแยกส่วนกันกับชื่อเรื่องและชื่อผู้เขียน หรือเป็นภาพขยายเต็มหน้าปกแล้วเจาะชื่อเรื่องและชื่อผู้เขียนเจาะอยู่ในภาพก็ได้ แต่ถ้าหากภาพประกอบนั้นมีองค์ประกอบของภาพที่ดูสับสนหรือมีสีสันมากมายหลายสีในภาพ นักออกแบบก็ควรพิจารณาจัดภาพนั้นไว้ในกรอบแยกจากชื่อเรื่องและชื่อหนังสือ เพราะหากใช้แบบเจาะตัวอักษรในภาพก็อาจจะทำให้ยากแก่การอ่านได้ แม้ว่าหนังสือส่วนใหญ่เลือกที่จะมีภาพประกอบปกหน้า แต่อย่างไรก็ตามหนังสือบางเล่มอาจเลือกที่จะไม่ใช้ภาพประกอบก็ได้โดยอาจจัดวางตัวอักษรของชื่อหนังสือและชื่อผู้แต่งให้น่าสนใจ รวมทั้งการใช้พื้นหลังที่เป็นสีหรือแถบสีที่ดูบุคลิกภาพของหนังสือ

(3.1.4) ข้อความประกอบหน้าปกหน้า เป็นองค์ประกอบที่เป็นตัวอักษรอีกองค์ประกอบหนึ่งซึ่งอาจมีในหนังสือบางเล่ม เพื่อให้รายละเอียดที่สำคัญเพิ่มเติม เช่น เป็น

หนังสือในชุดที่มีหลายเล่ม หรือเป็นหนังสือที่ได้รับรางวัล เป็นต้น ข้อความเหล่านี้ควรได้รับการออกแบบให้มีความสำคัญ รองจากชื่อหนังสือและชื่อผู้แต่งหรือผู้แปล ทั้งในด้านขนาด และรูปแบบ ส่วนตำแหน่งก็มักจะอยู่เหนือชื่อหนังสือ เช่น ที่มุมขวาบน เป็นต้น

(3.1.5) ตราสัญลักษณ์ของสำนักพิมพ์ เป็นองค์ประกอบซึ่งอาจจะอยู่ที่ปกหน้าหรือในส่วนอื่นๆ เช่น สันหนังสือ โดยมักไม่ให้มีขนาดใหญ่มากนัก และวางอยู่ในตำแหน่งที่แยกออกจากองค์ประกอบอื่นๆ อย่างชัดเจน



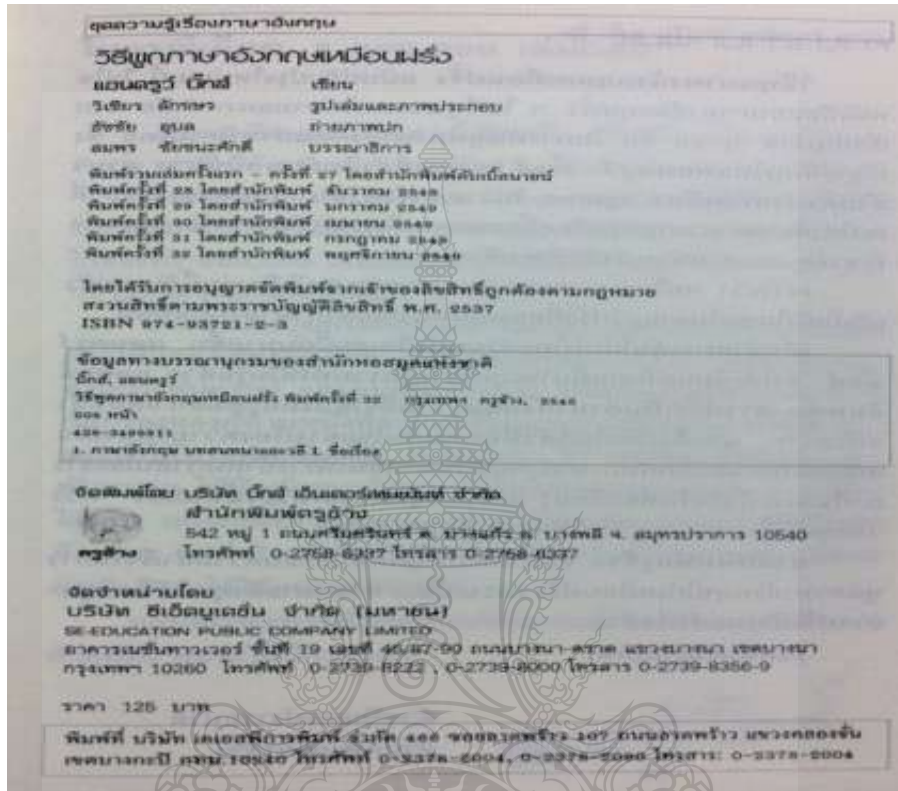
ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างส่วนประกอบของหน้าปกหนังสือ

หนังสือนี้อาจจะเลือกเอาจากแบบตัวอักษรที่มีใช้กันอยู่ทั่วไป หรืออาจจะมีการนำตัวอักษรเหล่านี้มาจัดเรียงในลักษณะที่พิเศษเป็นตราสัญลักษณ์ก็ได้ เนื่องจากส่วนใหญ่แล้ว จะไม่มีตัวอักษรมากมายหลายตัวนัก ทำให้ไม่ยากที่จะนำมาออกแบบให้มีความพิเศษกว่าที่จะใช้แบบตัวอักษรสำเร็จรูป ส่วนตำแหน่งของชื่อหนังสือนี้อาจจะอยู่ที่ใดในปกหน้าก็ได้ แต่ส่วนใหญ่แล้วนิยมวางไว้ในส่วนบนของหน้า เพราะเป็นตำแหน่งที่ผู้พบเห็นจะมองก่อนส่วนอื่นๆ

(3.2) ใบหุ้มปก หนังสือบางเล่มอาจมีใบหุ้มปก การออกแบบใบหุ้มปก ให้ใช้หลักการเดียวกันกับการออกแบบปกหน้าที่ได้กล่าวไปแล้ว ส่วนใหญ่สำหรับหนังสือที่มีใบหุ้มปกนั้น ตัวปกจริง จะไม่มีองค์ประกอบอะไรมากนักนอกจากชื่อหนังสือและชื่อผู้แต่ง

(3.3) หน้าลิขสิทธิ์ หน้าลิขสิทธิ์ เป็นหน้าที่ถือว่าเป็นทางการที่สุดของหนังสือ เนื่องจากเป็นหน้าที่มีรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับหนังสือ เป็นข้อมูลที่จะต้องถูกต้องและนำมา

ไปอ้างอิงได้ทั้งในทางวิชาการและทางกฎหมาย ในการออกแบบหน้านี้จึงควรจะเน้นความเรียบง่าย ไม่มีการประดับตกแต่ง ขนาดตัวอักษรที่ระบุข้อมูลต่างๆ เป็นตัวอักษรขนาดเล็กกว่าตัวอักษรในหน้า เนื้อเรื่องเล็กน้อยและวางเรียงกันเป็นแถว จะเสมอหน้าหรือเสมอหลังก็ได้ ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างหน้าลิขสิทธิ์
ที่มา : แอนดรูว์ บิ๊กส์ (2549)

(3.4) หน้าคำอุทิศ หน้าคำอุทิศเขียนเพื่อให้ผู้เขียนใช้ในการอุทิศหนังสือให้แก่ผู้ใดผู้หนึ่ง โดยการจัดวางองค์ประกอบมักเน้นความเรียบง่ายเพื่อแสดงความเคารพ หรือซาบซึ้งในบุญคุณ จึงต้องออกแบบให้หน้ามีลักษณะที่ดูจริงใจ การไม่ใช้องค์ประกอบอื่นใดมาประดับตกแต่งก็เป็นวิธีที่เหมาะสมที่จะทำให้เกิดผลลัพท์นั้น ส่วนขนาดของตัวอักษรที่เป็นคำอุทิศมักไม่ใช่ตัวอักษรที่มีอักษรที่มีขนาดใหญ่เกินไปนัก ตัวอักษรขนาดระหว่าง 16-24 พอยต์ ถือเป็นขนาดที่เหมาะสม ส่วนตำแหน่งนั้นจะอยู่ในส่วนใดของหน้าก็ได้

(3.5) หน้าคำนำ องค์ประกอบในหน้าคำนำนี้ จะประกอบไปด้วยข้อความ คำนำ ชื่อผู้เขียนและบางครั้งก็อาจจะมีภาพของผู้เขียนด้วย ในส่วนข้อความคำนำนั้นมักจะใช้ตัวอักษร

ที่มีขนาดใกล้เคียงกับตัวอักษรที่ใช้เป็นเนื้อเรื่อง และมีการจัดเรียงที่ดูเรียบง่ายแบบสุภาพ อาจจะเป็น การเรียงแบบเสมอหน้า หรือแบบเสมอหน้าหลัง ชื่อผู้เขียนก็อาจจะใช้ตัวอักษรขนาดเดียวกันหรือ ใหญ่กว่าเล็กน้อยหรืออาจจะใช้ลายเส้น หรือลายมือชื่อก็จะเพิ่มความรู้สึกเป็นส่วนตัว มากขึ้น ในหน้า คำนำนี้บางครั้งอาจจะมีภาพถ่ายของผู้เขียนขนาดไม่ใหญ่ประกอบด้วย ปกติแล้วภาพของผู้เขียนนี้นิยม วางไว้ที่ปกหลังของหนังสือรวมกับคำวิจารณ์หนังสือ

(3.6) หน้ากิตติกรรมประกาศ มีเพื่อให้ผู้เขียนหรือสำนักพิมพ์ใช้ในการ แสดงความขอบคุณต่อผู้ที่มีส่วนในการจัดทำหนังสือ หรือเป็นผู้ที่ให้การสนับสนุนด้านต่างๆ ในการ จัดวางองค์ประกอบก็มักจะเน้นความเรียบง่ายเพื่อแสดงความขอบคุณ เน้นลักษณะที่ดูจริงจังใน ลักษณะเดียวกับหน้าคำอุทิศ

(3.7) หน้าคำนิยม เป็นหน้าที่ผู้เขียนหรือสำนักพิมพ์ขอให้ผู้อื่นที่มี ชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับในด้านที่เกี่ยวข้องกับหนังสือนั้นเขียนขึ้นเพื่อแนะนำหนังสือ หรือแนะนำผู้เขียน มีหลักการในการใช้องค์ประกอบเช่นเดียวกันกับคำนำ

(3.8) หน้าสารบัญ เนื่องจากหน้าสารบัญเป็นหน้าที่เน้นด้านประโยชน์ ใช้สอยเพื่อบ่งบอกเนื้อหาที่อยู่ในหนังสือว่าเรื่องใดหรือตอนใดอยู่ที่หน้าไหน การออกแบบหน้า สารบัญจึงต้องเน้นความสะดวกรวดเร็วในการอ่านเป็นหลักองค์ประกอบ ในหน้านี้จึงมีเฉพาะส่วนที่เป็น ชื่อตอน และเลขหน้า ไม่ควรองค์ประกอบตกแต่งเพราะจะทำให้หน้ากระดาษดูรก และทำให้ ค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้ยากขึ้น โดยใช้ตัวอักษรขนาดใกล้เคียงกันกับเนื้อเรื่องและจัดเรียงแบบเสมอ หน้า ส่วนเลขหน้านั้นก็ต้องเรียงให้เป็นแนวเดียวกันทุกบรรทัด

การออกแบบหน้าสารบัญของหนังสือ มักจะออกแบบให้มีระเบียบและ อ่านง่ายคำนึงถึงความสะดวกของผู้อ่านในการค้นหาเรื่องราวภายในเล่มหนังสือเป็นหลัก เพื่อให้ ผู้อ่านเปิดหาได้โดยง่ายว่าเรื่องใดอยู่หน้าใด การออกแบบหน้าสารบัญของหนังสือเล่ม จึงไม่ใช่เทคนิค สร้างสรรค์ที่หวือหวาเท่าการออกแบบหน้าสารบัญของนิตยสาร ดังภาพที่ 2.3

สารบัญ		CONTENTS	
	สำเนาสำนักพิมพ์ สำนักผู้เขียน	(8) (10)	
	ผูกเชือกรองเท้า เตรียมรถในลอบบี้		1
	1. ตลาดสดนอกถนน ทำความเข้าใจกับตลาดสดนอกถนน Farmers' Markets Mixed Markets Flowers Market	4 5 6 12 62	
	2. ซือบิวของวินเทจ ย่านช้อปปิ้งในลอนดอน วินเทจ แอนติค และของเก่า Vintage Markets Antique Markets Car Boot Sales	74 75 77 78 82 85	
	3. เพลย์ ละคร (Play) ละครเพลง (Musicals) ย่านกราฟฟิตี้ London Marsh ศิลปะและการแสดงบนสถานีรถไฟใต้ดิน	102 103 106 115 119	

ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างหน้าสารบัญ

ที่มา : Aenoi (2557)

(3.9) ส่วนของเนื้อเรื่อง หน้าเนื้อเรื่องในหนังสือนี้เป็นส่วนที่มีเนื้อเรื่องมากที่สุด มีการแบ่งออกเป็นบทตามลำดับมากขึ้นตามแต่ผู้เขียนจะต้องการนำเสนอ อาจแบ่งในเชิงองค์ประกอบได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

(3.9.1) หนังสือที่ไม่มีภาพประกอบหน้าเนื้อเรื่อง คือ ในหน้าเนื้อเรื่องทั้งหมดจะมีแต่องค์ประกอบที่เป็นตัวอักษรของข้อความเนื้อเรื่องเท่านั้น ขนาดของตัวอักษรก็จะขึ้นอยู่กับจุดประสงค์และกลุ่มผู้อ่านที่ต้องการจะสื่อสารด้วย ปกติแล้วตัวอักษรที่ง่ายต่อการอ่านเป็นปริมาณมากอย่างต่อเนื่องจะอยู่ระหว่าง 14-16 พอยต์ การจัดองค์ประกอบในหน้าเนื้อเรื่องประเภทนี้มักจะเป็นแบบเรียบไปทุกหน้า ระบบกริดที่ใช้ก็ไม่จำเป็นจะต้องมีความรู้ซับซ้อนมาก โดยอาจใช้ระบบกริดที่ใช้กันทั่วไปก็ได้

(3.9.2) หนังสือที่มีภาพประกอบหน้าเนื้อเรื่อง คือ ในหน้าเนื้อเรื่องทั้งหมดหรือบางหน้าจะมีองค์ประกอบที่เป็นภาพรวมอยู่กับเนื้อเรื่องด้วย ตำแหน่งของภาพประกอบนี้ควรจะได้รับการวางให้อยู่ใกล้เคียงกับเนื้อเรื่องที่เกี่ยวข้องกับภาพให้มากที่สุด นอกจากนี้การใส่คำบรรยายภาพก็จะช่วยเพิ่มความน่าสนใจและเสริมความเข้าใจในการอ่านเนื้อเรื่อง โดยคำบรรยายภาพมักจะเป็นตัวอักษรที่แตกต่างจากเนื้อเรื่อง ตำแหน่งของคำบรรยายภาพควรอยู่ใต้หรืออยู่ใกล้ภาพที่จะบรรยายให้มากที่สุด การจัดวางองค์ประกอบในหน้าเนื้อเรื่องประเภทนี้จะมีหลากหลายในแต่ละหน้า

นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงจังหวะในการนำเสนอเนื้อหา เช่น อาจจะมีภาพใหญ่เต็มหน้าแล้วอีก สิบหน้าต่อไปเป็นเนื้อเรื่องกับภาพเล็กๆ แล้วค่อยเป็นหน้าที่มีภาพใหญ่อีกครั้ง เป็นต้น การออกแบบ หนังสือลักษณะนี้ให้สวยงาม นักออกแบบควรพิจารณาการใช้ระบบกริดที่ออกแบบพิเศษ เพื่อให้ หนังสือมีความ โดดเด่นมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว

การออกแบบหน้าเนื้อเรื่อง องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของหนังสือ คือ ส่วนที่เป็นเนื้อเรื่อง เนื่องจากเป็นส่วนที่ผู้อ่านสนใจติดตาม และใช้ประโยชน์มากกว่าส่วนอื่นๆ ของหนังสือ ในการออกแบบหน้าเนื้อเรื่องนี้ ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงหลักการอ่านง่ายเป็นหลัก นั่นก็คือทำอย่างไรจะให้อ่านเข้าใจเนื้อหาในหนังสือได้ดีและรวดเร็วที่สุด เช่น การออกแบบโดยใช้ ขนาดตัวอักษร ช่วยเน้นให้เห็นความแตกต่างระหว่างหัวข้อใหญ่กับหัวข้อย่อยเพื่อให้อ่านได้ทราบ ถึงโครงสร้างของเนื้อหาให้การย่อหน้า ช่วยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ และให้โอกาสผู้อ่านได้พัก สายตา ใช้ความหนา ความเข้ม หรือลักษณะที่แตกต่างกันของอักษรเพื่อเน้นข้อความสำคัญ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ต้องคำนึงถึงความมีเอกภาพด้วยการรักษาแนวการออกแบบให้เป็นแนวเดียวกันตลอด หรือหากต้องการให้มีการเน้นหรือความแตกต่างบ้างก็ควรเป็นความแตกต่างที่ไม่ขัดกับแนวการ ออกแบบในภาพโดยรวมของหนังสือเล่มนั้น

(3.10) หน้าภาคผนวก เป็นส่วนของหนังสือที่แยกไว้ท้ายเรื่อง ทั้งหมด การออกแบบหน้าภาคผนวกนี้ดำเนินการเช่นเดียวกันกับหน้าเนื้อเรื่อง หากมีเนื้อหาจำนวนมากก็อาจลดขนาดตัวอักษรให้เล็กลงกว่าที่ใช้ในหน้าเนื้อเรื่องก็ได้เพราะไม่ใช่เนื้อเรื่องโดยตรง หาก ผู้เขียนเห็นว่าเป็นประโยชน์แก่ผู้อ่าน เช่น หนังสือประเภทวิชาการ อาจใช้หน้านี้เพื่อบ่งบอกถึงที่มา ต่างๆ ของข้อมูลที่ผู้เขียนใช้ในการอ้างอิง

(3.11) หน้าเชิงอรรถ อาจจะได้มาจากหนังสือ วารสาร หนังสือพิมพ์ หรือการสัมภาษณ์บุคคลก็ได้ จะมีเฉพาะหนังสือประเภทวิชาการ

(3.12) หน้าบรรณานุกรม มีเฉพาะในหนังสือที่เป็นหนังสือ ประเภทวิชาการเท่านั้น หน้านี้ก็เป็นอีกหน้าหนึ่งที่ควรออกแบบอย่างเรียบง่าย และควรศึกษาระเบียบ วิธีแสดงบรรณานุกรมให้ถูกต้องว่าควรจะมีตัวอักษรตัวหนา ตัวเอน หรือย่อหน้าที่ใดบ้าง ขนาด ตัวอักษรควรจะเป็นขนาดที่ใกล้เคียงกับตัวอักษรที่เป็นเนื้อเรื่อง

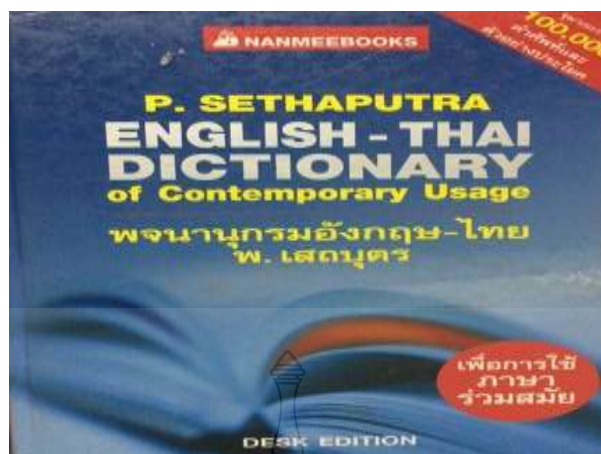
(3.13) หน้าดัชนี มักจะมีเฉพาะในหนังสือประเภทวิชาการเท่านั้น โดยอาจจะมีการเปลี่ยนลักษณะตัวอักษรเพื่อให้ง่ายแก่การมองเห็น เช่น ส่วนที่เป็นชื่อใช้ตัวตรง ตาม ด้วยเลขหน้าที่มีชื่อเสียงเหล่านั้นปรากฏอยู่ซึ่งเป็นตัวเอน เป็นต้น ขนาดตัวอักษรควรจะเป็นขนาดเล็ก กว่าตัวอักษรที่เป็นเนื้อเรื่อง

(3.14) ปกหลัง เป็นหน้าที่อาจเว้นว่างไว้หรือใส่ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เขียนหนังสือ เช่น ประวัติ หรือผลงานในอดีต ซึ่งอาจจะมีไว้ในปกหลังด้านในก็ได้

(3.15) เนื้อหาของหนังสือ นักออกแบบต้องรู้ว่าหนังสือที่จะออกแบบนั้นมีเนื้อหาเป็นลักษณะใด โดยทั่วไปแล้วสามารถจำแนกประเภทของหนังสือออกตามลักษณะเนื้อหาได้เป็น 2 ประเภท คือ หนังสือสารคดีและหนังสือบันเทิงคดี หนังสือทั้งสองประเภทนี้จะมีแนวทางการออกแบบที่แตกต่างกัน กล่าวคือ หากเป็นหนังสือสารคดี แนวทางการออกแบบมักมีลักษณะเป็นทางการ มีการจัดรูปเล่มที่เป็นมาตรฐาน คู่มือเชื่อถือ ส่วนหนังสือประเภทบันเทิงคดีจะมีความเคร่งครัดน้อยกว่า อาจใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบให้มีรูปเล่มน่าสนใจมากยิ่งขึ้น เช่น พิมพ์ด้วยกระดาษตลอดเล่ม หรือเย็บเข้าเล่ม โดยใช้เชือกปอร้อย หรือหากเป็นหนังสือแนวโรแมนติก อาจจัดทำกล่อง (case) หุ้มหนังสืออีกชั้นหนึ่งเพื่อไว้สำหรับมอบเป็นของขวัญในโอกาสพิเศษ เป็นต้น

(3.16) จุดมุ่งหมายที่สำคัญของการออกแบบหนังสือ คือ ดึงดูดความสนใจของผู้อ่าน และช่วยให้ผู้อ่านอ่านเรื่องราวที่ปรากฏในหนังสือโดยสะดวกจนตลอดเล่ม นักออกแบบจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงผู้อ่านซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายว่ามีลักษณะอย่างไร เช่น เพศ วัย การศึกษา อาชีพ ลักษณะสังคม ฯลฯ ซึ่งเป็นปัจจัยแสดงถึงปฏิกิริยาการตอบสนองและการยอมรับในหนังสือนั้นๆ การกำหนดรูปแบบ การเลือกใช้ภาพประกอบ การเลือกใช้อักษรสำหรับข้อความต่างๆ จะต้องให้สอดคล้องสัมพันธ์กัน เช่น งานออกแบบหนังสือสำหรับเด็ก รูปแบบของภาพและข้อความต้องตรงไปตรงมา ชัดเจน สะดุดตา และสวยงาม ถ้าเป็นหนังสือสำหรับผู้ใหญ่ อาจนำเสนองานออกแบบในลักษณะที่มีความสลับซับซ้อนได้ อย่างไรก็ตามสิ่งที่ควรตระหนักอยู่เสมอในการออกแบบหนังสือ คือ การจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ที่ปรากฏในหนังสือจะต้องไม่ขัดต่อการรับรู้และลักษณะวัฒนธรรม ประเพณีของสังคมด้วย

(3.17) วัตถุประสงค์ในการใช้ ในการออกแบบหนังสือเล่มแต่ละครั้งจะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการใช้งานของหนังสือเล่มนั้นๆ เป็นหลัก เมื่อเวลาออกแบบจึงต้องออกแบบให้สะดวกแก่การใช้งานเป็นสำคัญ เช่น หนังสือพจนานุกรม สารานุกรม หนังสืออ้างอิงเป็นหนังสือซึ่งผู้ใช้ไม่ได้อ่านทุกหน้า หรือเรียงลำดับตั้งแต่หน้าแรกไปจนถึงหน้าสุดท้าย หากแต่ใช้สำหรับการค้นคว้าอ้างอิงโดยการเปิดหาเฉพาะส่วนที่ต้องการเท่านั้น การออกแบบจึงควรให้สะดวกแก่การค้นหาคำและความหมายที่ปรากฏอยู่ในหนังสือ นั้น ส่วนหนังสือประเภทเรื่องสั้น ผู้อ่านมักจะถือติดตัวไปเพื่ออ่านในยามว่าง การออกแบบรูปเล่มก็ควรให้สะดวกแก่การพกพา และมีขนาดพอเหมาะแก่การถือเปิดอ่านในที่ต่างๆ เป็นต้น ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างหนังสือพจนานุกรม

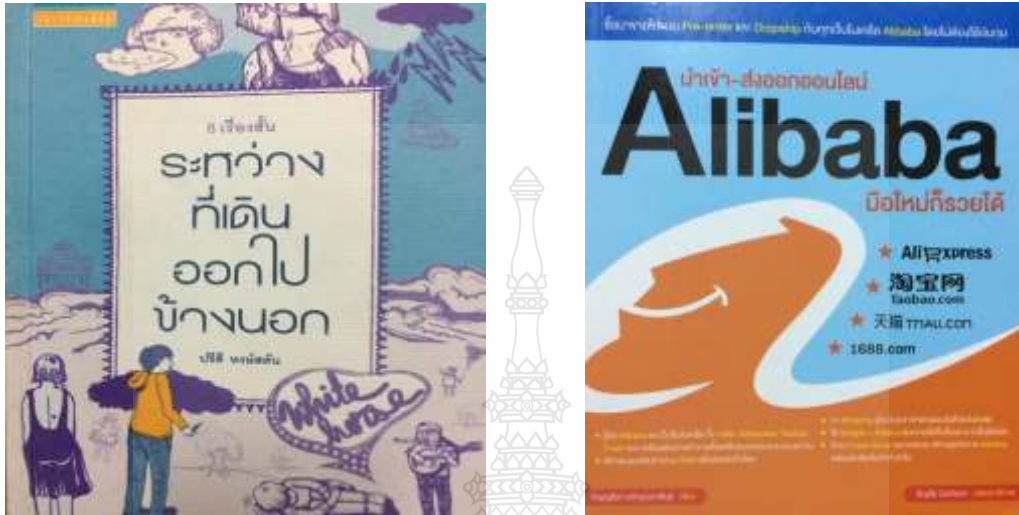
ที่มา : พ. เสถบุตร, 2548

4) หลักเกณฑ์การออกแบบปกหนังสือ

รายละเอียดที่สำคัญบนปกหนังสือ คือ ชื่อหนังสือ ชื่อผู้ประพันธ์หรือผู้แปล รูปภาพประกอบ นักออกแบบจะต้องจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ให้สวยงาม โดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์การออกแบบ ได้แก่ สัดส่วน ความสมดุล ความแตกต่าง สีลา ความมีเอกภาพ และความผสมกลมกลืนขององค์ประกอบที่อยู่บนหน้าปกหนังสือ หลักเกณฑ์ที่ควรพิจารณาในการออกแบบปกหนังสือมีดังนี้

(4.1) ประเภทของหนังสือ หนังสือแต่ละประเภทมีลักษณะเฉพาะและรูปแบบที่แตกต่างกันอย่างมาก วัตถุประสงค์ในการสร้างหนังสือขึ้นมาไม่เหมือนกัน เช่น หนังสือที่เป็นตำราอ้างอิง หนังสือวิชาการ แบบเรียน กึ่งแบบเรียน หนังสือที่ผลิตขึ้นในโอกาสพิเศษ หนังสืออ่านเสริมสำหรับนักเรียน นวนิยาย นิทานสำหรับเด็ก หนังสือภาพ หนังสือบันเทิงเริงรมย์ หนังสือกีฬา ฯลฯ การออกแบบปกหนังสือทางวิชาการหรือแบบเรียนจะมีลักษณะแบบเป็นทางการ รูปแบบตัวอักษร และรูปภาพจำเป็นต้องเป็นแบบเรียบๆ เช่น ตัวอักษรแบบทางการ การจัดวางมักจะเป็นแบบจัดระเบียบ หรือการกำหนดภาพให้อยู่ในกรอบหรือมีเฉพาะตัวอักษร ชื่อความและชื่อผู้ประพันธ์เท่านั้น ส่วนหนังสือบันเทิงเริงรมย์ กีฬา นวนิยาย หรือสารคดี จะมีรูปแบบค่อนข้างเป็นอิสระ มีการออกแบบชื่อหนังสือที่แปลกตาออกไป การออกแบบจัดภาพประกอบปกจะเน้นไปทางความสวยงามมากกว่าการถ่ายทอดเนื้อหา เน้นสีสันที่สดใส สะดุดตา การจัดวางรูปแบบจะแตกต่างกันไปตามลักษณะหนังสือ ถ้าเป็นหนังสือสำหรับเด็กก็จะเน้นที่ภาพประกอบบนปกที่มีความสวยงามเป็นหลัก ตัวอักษรเป็นแบบ

เรียบง่าย ดูสบายตา ไม่นิยมการจัดระเบียบและการกำหนดกรอบ ใช้สีสันสดเข้มจุดฉลาด รูปภาพคมชัด แสดงสาระของเรื่องราว ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างรูปแบบปกหนังสือต่างๆ

ที่มา : ปรีดี หงษ์สตัน, 2552; รัชญ์ธีรา อภิกุลวราศิษฐ์, 2557

(4.2) บุคลิกของหนังสือ หนังสือแต่ละเล่มจะมีบุคลิกที่แตกต่างกันตามประเภทของสาระเนื้อหา และเทคนิควิธีการออกแบบ เนื่องจากปัจจุบันภาวะการแข่งขันทางการตลาด ทำให้หนังสือบางประเภทมีการแข่งขันกันสูงมาก หนังสือที่มีเนื้อหาสาระคล้ายคลึงกันเกิดขึ้นมากมาย นักออกแบบกราฟิกควรออกแบบสร้างสรรค์บุคลิกภาพของหนังสือนั้นให้มีความสวยงามโดดเด่นแปลกตามากกว่าคู่แข่ง จะเห็นได้ว่าวัตถุประสงค์ของการสร้างบุคลิกเฉพาะของปกหนังสือ จึงไม่เพียงแต่ส่งเสริมคุณค่าทางสุนทรียศาสตร์ และการสร้างความน่าเชื่อถือแล้วยังเป็นการแข่งขันกันในด้านธุรกิจอีกด้วย ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 การออกแบบปกหนังสือตำราให้สวยงามเพื่อผลทางธุรกิจ

ที่มา : Aenoi (2557)

(4.3) แนวทางสร้างสรรค์รูปแบบ การสร้างสรรค์แบบปกหนังสือจะมี
หลักการ 2 ประการ

(4.4) หลักการออกแบบรูปภาพหรือการกำหนดลักษณะของภาพที่จะ
นำมาใช้ทำปก

(4.5) หลักการกำหนดแบบตัวอักษร ชื่อหนังสือ ทั้งนี้หลักการทั้งหมด
จะต้องให้สอดคล้องและเหมาะสมกับประเภทของหนังสือ และจะต้องสร้างรูปแบบแปลกใหม่ให้เกิด
บุคลิกเฉพาะของหนังสือนั้นด้วย หนังสือบางเล่มจะเน้นรูปแบบเฉพาะปกหน้า บางเล่มอาจจะ
ออกแบบปกหน้า สันปก และปกหลังควบคู่กันไป แล้วแต่วัตถุประสงค์และลักษณะของหนังสือแต่ละ
ประเภท ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 การออกแบบปกหน้า-หลัง ของหนังสือควบคู่กัน

ที่มา : ปรีดี หงษ์สตัน (2552)

5) วิธีการผลิต วิธีการผลิตและระบบการพิมพ์ในปัจจุบันมีความสะดวกคล่องตัวสามารถตอบสนองการผลิตงานได้อย่างเต็มที่ การออกแบบปกหนังสือที่ดี ต้องไม่สร้างความยุ่งยากสับสนต่อการพิมพ์และการผลิตด้วย ความสับสนเกิดขึ้นได้เสมอถ้าผู้ออกแบบใช้คำสั่งและใช้วิธีการหลายอย่าง เช่น พิมพ์ออฟเซต 4 สี และมีสีพิเศษอีก 2 สี ชื่อเรื่องคูนูนและปั๊มทอง ส่วนที่เป็นภาพพิมพ์น้ำมันวานิช และเคลือบยูวีเฉพาะภาพ ปูพื้นด้วยสกรีน 20% การใช้คำสั่งมากๆ เช่นนี้บางครั้งจะทำให้การผลิตเกิดการผิดพลาดได้ ในการออกแบบทุกครั้งจึงควรตั้งเป็นข้อสังเกตไว้เสมอ

6) วัสดุที่ใช้ทำปก ปกอาจออกแบบให้เป็นปกแข็งหรือปกอ่อน ปกแข็งอาจหุ้มด้วยเร็กซินหรือผ้าไหม การกำหนดวัสดุกับการออกแบบต้องสอดคล้องกัน เช่น ปกพิมพ์ออฟเซต 4 สี ควรเลือกใช้กระดาษที่มีเนื้อแน่นละเอียด เช่น กระดาษอาร์ต กระดาษนิวเอช ภาพหรือข้อความจะมีความคมชัดและสีสดใสสวยงาม ถ้าต้องการให้มีการคูนูน การกำหนดกระดาษควรมีความยืดหยุ่นสูง เพื่อให้การคูนูนให้ภาพที่คมชัดมากขึ้น นอกจากลักษณะของเนื้อกระดาษแล้ว ขนาดความหนาของกระดาษก็ต้องมีความหนาที่พอเหมาะกับขนาดรูปเล่มด้วย

ดังนั้น การออกแบบปกหนังสือให้เป็นที่ดึงดูดใจนั้น ควรให้ชื่อเรื่องหรือชื่อหนังสือเป็นตัวอักษรโตกว่าตัวอักษรส่วนอื่นๆ จัดวางไว้ในตำแหน่งที่เด่นสะดุดตา การเลือกตัวพิมพ์ของส่วนต่างๆ ที่อยู่บนปกหนังสือต้องเลือกขนาดและแบบตัวพิมพ์ มีขนาดและน้ำหนักให้หนักเบาตามลำดับความสำคัญ

7) กระบวนการออกแบบและจัดทำหนังสือ

การออกแบบหนังสือนั้นต้องมีการกำหนดและวางแผนก่อนการออกแบบหนังสือ และดำเนินการจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ตามหลักการออกแบบที่ถูกต้อง ทำให้การออกแบบและจัดทำหนังสือต้องมีขั้นตอนในการปฏิบัติ ดังนี้

(7.1) ศึกษาและทำความเข้าใจหนังสือก่อนที่จะทำการออกแบบ นักออกแบบจะต้องพยายามหาข้อมูลจากผู้เขียนหรือสำนักพิมพ์ ถึงวัตถุประสงค์ในการเขียนหรือจัดทำหนังสือ และจะต้องทราบถึงลักษณะของผู้อ่านที่เป็นกลุ่มเป้าหมายว่าเจตนาจะมุ่งที่ใครเป็นหลัก และบุคคลกลุ่มนี้มีพฤติกรรมและความชอบไม่ชอบอย่างไร นอกจากนี้ยังต้องทราบว่าผู้เขียนมีความคิดหลักหรือแนวคิดเบื้องหลังของหนังสืออย่างไร รวมทั้งเป็นหนังสือประเภทใดและควรมีบุคลิกภาพแบบไหน เพราะประเภทของหนังสือนั้นมีหลากหลาย

(7.2) กำหนดขนาดและรูปแบบของหนังสือ เมื่อเทียบกับหนังสือพิมพ์และนิตยสารแล้ว หนังสือสามารถจัดทำได้หลายขนาดและหลายรูปแบบมากกว่า ซึ่งในการเลือกขนาดและรูปแบบที่เหมาะสมนี้จะต้องดูจากวัตถุประสงค์และประเภทของหนังสือเป็นหลัก ส่วนใหญ่

แล้วจะต้องพยายามเลือกขนาดที่ตัดกระดาษได้โดยเหลือเศษน้อย แต่เพื่อเป็นการประหยัดกระดาษเพื่อลดต้นทุน นอกจากในกรณีที่เป็หนังสือที่ระลึกราคาแพงและต้องการรูปแบบที่แปลกแตกต่างไปจากปกติ

(7.2.1) ขนาดของหนังสือซึ่งเป็นที่นิยมกันมาก เช่น $5 \times 1\frac{1}{3} \times 7\frac{1}{2}$ นิ้ว (16 หน้ายก) $5\frac{3}{4} \times 8\frac{1}{4}$ นิ้ว (ขนาด A5 หรือขนาดพ็อกเก็ตบุ๊ก) เป็นต้น

การกำหนดขนาดของหนังสือนั้นนอกจากจะต้องคำนึงถึงความประหยัดแล้วสิ่งที่มีควมสำคัญอย่างยิ่งก็คือ ประเภท ขนาด และจำนวนของภาพ และข้อความที่จะนำเสนอ สำหรับหนังสือที่มีข้อความเพียงอย่างเดียวนั้นขนาดอาจจะไม่มีผลต่อการนำเสนอเนื้อหา นัก แต่สำหรับหนังสือที่มีภาพแล้ว ยิ่งหนังสือมีขนาดใหญ่ก็ยอมจะยังสามารถนำเสนอภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

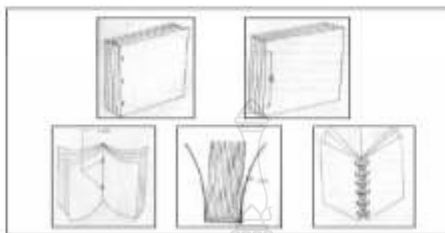
(7.2.2) รูปเล่มของหนังสือซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการเย็บเล่มหรือการเข้าเล่มหนังสือ (binding) เป็นสิ่งที่มีผลต่อออกแบบหนังสือด้วย การเย็บเล่มมีหลายวิธีการด้วยกัน ดังนี้

1) การเย็บกึ่ง (smith sewing) เป็นการเข้าเล่มหนังสือด้วยด้ายเพื่อยึดหน้าหนังสือไว้ด้วยกัน การเย็บกึ่งนี้มีอยู่ 2 ลักษณะคือ การเย็บกึ่งด้วยเครื่อง เป็นการเย็บหน้าหนังสือเข้าด้วยกันเป็นชุดเล็กๆ ก่อนแล้วจึงเย็บด้านสันให้ติดกัน และการเย็บด้ายด้านข้าง เป็นการเย็บกระดาษทั้งหมดเข้าด้วยกันตรงด้านข้างของหน้าหนังสือ การเย็บในลักษณะหลังนี้ไม่เป็นที่นิยมเท่าเย็บด้วยเครื่อง

2) การเย็บอกหรือเย็บแบบมุงหลังคา (saddle stitch) เป็นการเข้าเล่มหนังสือด้วยลวด โลหะ ซึ่งส่วนมากจะเย็บที่สันของหนังสือ บางครั้งก็มีการเย็บลวดที่ด้านข้างของหน้าหนังสือเหมือนกัน เมื่อเย็บและพับแล้วหน้าจะเรียงลำดับต่อเนื่องกันไป จากนั้นก็นำไปเจียร์ทั้ง 3 ด้าน เว้นด้านสัน กระดาษที่เคยติดกันเป็นยกก็จะถูกตัดออกอิสระเปิดอ่านได้ตลอด การเย็บแบบนี้เหมาะแก่หนังสือที่มีความหนาเพียงไม่กี่ยก หรือมีจำนวนหน้าไม่มาก และไม่ต้องการความคงทนถาวร แต่ต้องการความรวดเร็วและต้นทุนการผลิตต่ำราคาถูก ซึ่งการนำเอางานพิมพ์ที่พับไว้แล้วมายกแล้วเรียงซ้อนรวมกันเป็นเล่ม

3) การทาสันกาว (adhesive binding/perfect binding) เป็นการเข้าเล่มหนังสือด้วยการนำหน้าหนังสือมาเรียงกันแล้วใช้กาวทาที่สันนำมาปะเข้ากับกระดาษที่ทำเป็นสันการเข้าเล่มแบบนี้จะมีปัญหาเมื่อกาวเสื่อมคุณภาพจะทำให้หนังสือหลุดร่วงออกจากเล่มได้

4) การทำเล่มเชิงกล (mechanical binding) เป็นการเข้าเล่มหนังสือด้วยการใช้ห่วง เข็มหมุดเกลียวลวด หรือเกลียวพลาสติกเพื่อยึดหน้าหนังสือทั้งหมดเข้าด้วยกันที่ด้านข้างของหน้าหนังสือ การเข้าเล่มนี้หน้าหนังสืออาจจะฉีกขาดได้ง่ายจึงเหมาะกับหนังสือที่มีการใช้งานระยะสั้น ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 การเข้าเล่มและเขียนรูปเล่ม

ที่มา : วัลลภ สวัสดิวัตลก, 2545

(7.2.3) การเข้าปก ดังที่กล่าวมาข้างแล้วหนังสือนั้นมีการเข้าเล่ม ซึ่งมีทั้งปกอ่อนและปกแข็งขึ้นอยู่กับประเภทของหนังสือด้วยว่าจะมีการจัดทำปกในลักษณะใด ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงการเข้าปกแข็ง ซึ่งมีขั้นตอนในการเตรียมการ 2 ประการ คือ การเตรียมเล่มหนังสือ และการเตรียมปกหนังสือ การเตรียมเล่มหนังสือ ได้แก่ การติดกระดาษฉีกปกด้านในและใบรองปกทั้งหน้าและหลัง อัดหนังสือให้เนื้อกระดาษอัดกันแน่นเข้าที่ไม่หย่อนตัว ฉาบเส้นด้วยกาวแห้งไว้เพื่อยึดสันไม่ให้เคลื่อน แล้วนำไปเขียนทั้ง 3 ด้าน ถ้าเป็นหนังสือหนาทำเส้นโค้งเพื่อให้ปกกดสันติดผ้ายึดสันและคิ้ว แล้วรอการเข้าปกต่อไป การเตรียมปกแข็ง ปกแข็งประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ คือ แผ่นปก (กระดาษแข็ง) 1 คู่ แร็กซีนหุ้มปก 1 แผ่น กระดาษรองสัน (กระดาษเขียนชาร์ต) ทั้งหมดมีขนาดสัมพันธ์กันกับขนาดของเล่มหนังสือ แล้วนำมาประกอบเข้ากันเป็นปก จากนั้นนำไปพิมพ์ชื่อหนังสือ ชื่อผู้แต่ง ฯลฯ ที่หน้าปก และสันปก ถ้าพิมพ์เป็นตัวทองเรียกว่า “เดินทอง” หลังจากนั้นก็ทำการเข้าเล่มปกแข็ง คือ การเอาปกหุ้มหนังสือแล้วฉีกให้ติดกันใช้แรงอัดมากๆ เพื่อให้ติดเรียบสนิท ขนาดแผ่นปกแข็งจะใหญ่กว่าขนาดเล่มออกมาโดยรอบทั้ง 3 ด้าน ประมาณด้านละ 1/8 นิ้ว เพื่อไว้สำหรับขั้นตอนในการเขียน

(7.2.4) รูปแบบของปกหน้า เนื่องจากความหลากหลายในรูปแบบที่เป็นไปได้ในการออกแบบปกหน้าของหนังสือ นักออกแบบจึงควรตกลงร่วมกันกับผู้เขียนหรือสำนักพิมพ์ เรื่องรูปแบบของปกหน้าก่อนในเรื่องต่างๆ ดังนี้

1) กระดาษที่ใช้ในการพิมพ์ปกหน้า จะเป็นกระดาษแบบเดียวกับหน้าในหรือจะเป็นกระดาษที่มีความหนากว่าปกดี ส่วนใหญ่แล้วกระดาษที่ใช้ในการทำปก

หน้ามักจะเป็นกระดาษแข็ง ในบางครั้งอาจจะมีการหุ้มหรือเคลือบเอาไว้ด้วยวัสดุชนิดอื่น เช่น ผ้าหรือพลาสติกก็ได้

2) หน้าหุ้มปก หนังสือที่มีความหนาหรือที่มีราคาสูง มักจะมีหน้าหุ้มปกเพื่อรักษาปกหน้าไว้ไม่ให้เสียหาย

3) ระบบการพิมพ์และจำนวนสีที่จะพิมพ์ รวมทั้งการใช้เทคนิคพิเศษอื่นในทางการพิมพ์หรือไม่ เนื่องจากปกหน้าของหนังสือทำหน้าที่เหมือนหน้าโฆษณา หนังสือเล่มนั้น จึงเป็นเรื่องที่สมเหตุสมผลที่จะให้ความสำคัญเป็นพิเศษทั้งในงานออกแบบและการผลิต

(7.2.5) รูปแบบของหน้าในรูปแบบของหน้าในของหนังสือนั้น จะมีลักษณะเช่นไรขึ้นอยู่กับลักษณะของสิ่งที่จะเป็นองค์ประกอบของเนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาที่เป็นตัวพิมพ์และภาพประกอบต่างๆ ว่ามีมากน้อยและต้องการคุณภาพในระดับใด ทั้งนี้ควรพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้

1) กระดาษที่ใช้ในการพิมพ์เป็นกระดาษชนิดใด และจะเป็นกระดาษที่มีความหนาหรือน้ำหนักเท่าใด

2) ระบบการพิมพ์ที่เหมาะสมควรเป็นระบบใด และพิมพ์กี่สี ในหนังสือบางเล่มอาจจะมีหน้าในที่มีการพิมพ์สีไม่เท่ากัน จึงต้องมีการกำหนดว่าจะจะเป็นหน้าสีกี่หน้า หน้าสีหน้าเดียวกี่หน้า รวมทั้งการใช้เทคนิคพิเศษอื่นในทางการพิมพ์หรือไม่ โดยปกติแล้วหน้าในของหนังสือมักจะไม่ค่อยมีเทคนิคพิเศษอะไรมากนัก ยกเว้นหนังสือเด็กซึ่งอาจจะมีการอัดตัดตามแม่แบบหรือไคคัต หรือป๊อปอัพ (pop up) เพื่อเพิ่มมิติให้หน้าหนังสือ

(7.2.6) แบบและขนาดตัวอักษร ปกติแล้วตัวอักษรที่ใช้ในหนังสือหนึ่งแบบ จะไม่มีความหลากหลายมากนัก แต่อาจมีความแตกต่างกันระหว่างตัวที่เป็นหัวเรื่องหรือพาดหัวกับตัวที่เป็นเนื้อเรื่องเท่านั้น อย่างไรก็ตามขนาดของตัวเนื้อหาจะต้องพิจารณาใช้ขนาดที่เหมาะสมกับผู้อ่านที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย หากเป็นผู้มีอายุมากหรือเด็กอาจจะต้องเลือกตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่กว่าตัวอักษรที่ใช้สำหรับวัยรุ่นหรือผู้ใหญ่ทั่วไป

(7.2.7) แบบและจำนวนภาพประกอบ ภาพประกอบเป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่ควรนำมาพิจารณาว่า ต้องการจะนำเสนอภาพประกอบเป็นสีหรือขาวดำ จำนวนอย่างละกี่รูป ซึ่งแบบและจำนวนภาพประกอบนี้จะมีผลกระทบต่อทางเลือกชนิดกระดาษ ระบบการพิมพ์ และต้นทุนในการผลิตหนังสือแต่ละเล่ม

(7.2.8) การกำหนดชั้นตอนหลังการพิมพ์ เนื่องจากหนังสือมีขนาดความหนาที่หลากหลาย ทำให้มีวิธีการเย็บเล่มหนังสือที่เหมาะสมแตกต่างกันไป นอกจากนี้เทคนิคพิเศษบางอย่าง เช่น คุณนูน การประทับรอยร้อน ปุ่มทอง หรือไคคัต หรือการอัดคัตตามแม่แบบ เป็นต้น เป็นสิ่งที่จะต้องดำเนินการภายหลังการพิมพ์เสร็จสิ้นลง ดังนั้น สรุปชั้นตอนที่คาดว่าจะใช้หลังการพิมพ์ไว้ล่วงหน้าจะทำให้สำนักออกแบบได้คิดเพื่อการจัดทำหนังสือไว้ตั้งแต่ในขณะที่ยังไม่ทำการออกแบบนั่นเอง การกำหนดรายละเอียดเหล่านี้เป็นสิ่งที่ยังต้องพิจารณา กำหนดค่าออกมาเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบหนังสือเพื่อให้มีขนาดและรูปลักษณ์ตามที่ต้องการ

(7.3) การเตรียมการและจัดทำเลย์เอาต์ เมื่อผ่านขั้นตอนของการวางแผน กำหนดขนาดรูปลักษณ์แล้ว ในขั้นของการเตรียมการต่อไปคือ ผู้ออกแบบและจัดหน้าหนังสือจะต้องทำเลย์เอาต์ของหนังสือเล่มนั้นให้เสร็จสมบูรณ์ โดยทำแบบร่างของหนังสือซึ่งแสดงรายละเอียดต่างๆ ไว้ ออกมาเพื่อเป็นแบบหรือแนวทางให้แก่ผู้ดำเนินการพิมพ์ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป และเพื่อป้องกันการผิดพลาดและความสูญเปล่าซึ่งอาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการผลิต การทำเลย์เอาต์หนังสือก็คล้ายกับสื่อสิ่งพิมพ์ประเภทอื่นๆ ที่ทำได้หลายระดับ คือ ระดับเลย์เอาต์ขนาดจิ๋ว ระดับเลย์เอาต์ขนาดหยาบ และระดับเลย์เอาต์สมบูรณ์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดและความซับซ้อนของสิ่งที่จะพิมพ์ จำนวนสีที่พิมพ์ เป้าหมายของสิ่งพิมพ์ และระดับความต้องการให้ผู้อ่านสนใจในสิ่งพิมพ์นั้น สำนักออกแบบนอกจากต้องมีความรู้ทางด้านศิลปะและหลักการออกแบบแล้ว ยังจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการพิมพ์ด้วย

จะเห็นได้ว่าหลักการทั่วไปในการออกแบบและจัดทำหนังสือ ในด้านโครงสร้างหรือระบบกริดนั้น หนังสือควรมีโครงสร้างที่แน่นอนสม่ำเสมอ ไม่ต้องมีความยืดหยุ่นเหมือนโครงสร้างของหนังสือพิมพ์ ทั้งนี้ก็เพราะเนื้อหาของหนังสือเป็นเรื่องเดียวกันต่อไป ไม่ได้มีความหลากหลายดังเช่นหนังสือพิมพ์หรือนิตยสาร การเลือกและจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ทั้งที่เป็นภาพและตัวอักษร จะต้องคำนึงถึงความสะดวกของผู้อ่านในการอ่านหนังสือตามเนื้อหาได้อย่างต่อเนื่องเป็นหลักสำคัญ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำหนังสือความจริงเสริมในลักษณะหนังสือเล่ม โดยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.4.2 หนังสือเล่ม

2.4.2.1 ความหมายของหนังสือเล่ม

สหวิชาคอตคอม [ม.ป.ป.] กล่าวว่า หนังสือเล่มเล็ก คือ สื่อประเภทหนึ่งซึ่งผู้แต่งได้แต่งหนังสือตามกรอบเรื่องที่ได้รับ และจัดทำเป็นรูปเล่มสำเร็จ โดยมีความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ขนาดตัวอักษร ภาพประกอบและความสวยงามน่าอ่าน การทำหนังสือเล่มเล็ก เป็น

การบูรณาการทักษะทางภาษา ฟัง พูด อ่าน เขียน ดู แล้วนำมาสร้างจินตนาการ ถ่ายทอดโดยการเขียน เราสามารถบูรณาการทุกกลุ่มสาระ การทำหนังสือเล่มเล็กนอกจากจะครอบคลุมทุกกลุ่มสาระ ยังทำให้เกิดความเพลิดเพลิน เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ทำให้เกิดจินตนาการ มีความคิดสร้างสรรค์อีกด้วย ดังนี้

- 1) กระดาษขนาดสองหน้ายก ความสูง มากกว่า 30 ซม. (ประมาณ 15 นิ้ว)
- 2) กระดาษขนาดสี่หน้ายก ความสูง 30 ซม. (ประมาณ 12 นิ้ว)
- 3) กระดาษขนาดแปดหน้ายก ความสูง 25 ซม. (ประมาณ 9 ¾ นิ้ว)
- 4) กระดาษขนาดสิบหกหน้ายก ความสูง 17½ ซม. (ประมาณ 6¾ นิ้ว)
- 5) กระดาษขนาดสามสิบสองหน้ายก ความสูง 13 ซม. (ประมาณ 5 นิ้ว)
- 6) กระดาษขนาดหกสิบสี่หน้ายก ความสูง 8 ซม. (ประมาณ 3 นิ้ว)
- 7) กระดาษขนาดช้าง (Elephant folio) ความสูง 23 นิ้ว
- 8) กระดาษขนาดหนังสือแผนที่ (Atlas folio) ความสูง 25 นิ้ว
- 9) กระดาษขนาดช้างคู่ (Double elephant folio) ความสูง 50 นิ้ว

2.4.2.2 ประโยชน์ของหนังสือเล่ม

- 1) บันทึกรื่องราวต่างๆ ไว้อย่างละเอียดชัดเจน
- 2) ถ่ายทอดวัฒนธรรมและเรื่องราวจากอดีตถึงปัจจุบัน
- 3) ส่งเสริมความใฝ่รู้ให้แก่ผู้อ่านด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย และรูปเล่มที่ดึงดูด

ความสนใจ

- 4) สร้างนิสัยรักการอ่าน และใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์

2.4.2.3 องค์ประกอบของหนังสือเล่ม

เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งพิมพ์ประเภทอื่นแล้ว หนังสือจะมีองค์ประกอบที่สมบูรณ์กว่า หนังสือมักจะประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ คือ (ประชัน วัลลิโก, 2539, น.83-85)

- 1) ใบบ่มปก (Book Jacket) เป็นกระดาษที่หุ้มอยู่นอกปกหนังสือ มิได้ยึดติดกับเล่มหนังสือ แต่พับปลายมาด้านหลังของปกหน้าจุดประสงค์ของการจัดทำมีใบบ่มปกเพื่อประโยชน์ ดังนี้ ป้องกันหนังสือไม่ให้ชำรุดหรือสกปรก ทั้งยังช่วยรักษาปกให้ใหม่อยู่เสมอ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้อ่านให้คนเลือกซื้อหนังสือนั้น บอกรายละเอียดต่างๆ แก่ผู้อ่าน กระดาษใบบ่มปกจะประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้แต่ง บางเล่มอาจมีชื่อผู้พิมพ์ปรากฏอยู่ด้วย

- 2) ปก (Cover) หน้าทีของปก คือ ป้องกันรักษาตัวหนังสือทั้งหมดและให้รายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องของหนังสือ ในกรณีที่ไม่มีใบบ่มปก ปกติทำหน้าที่เป็นสิ่งที่ชักจูงให้คนซื้อ

หนังสือด้วยลักษณะการออกแบบปก จึงเน้นในเรื่องของความสวยงามมากเป็นพิเศษ ขณะเดียวกันก็พยายามสื่อความหมายของเนื้อหาภายในเล่มหนังสือด้วย ส่วนประกอบของปกหนังสือ ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้แต่ง ชื่อผู้พิมพ์ โดยเลือกขนาดตัวอักษรลดหลั่นกันตามลำดับ ส่วนที่เป็นสันปกก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน จะต้องมีชื่อเรื่องและชื่อผู้แต่งสามารถจะมองเห็นข้อความดังกล่าวได้เมื่อนำหนังสือเรียงใส่ตู้แล้ว

3) ใบผนึกปก (End Paper) โดยปกคิหากเป็นหนังสือปกแข็งจะมีกระดาษปิดผนึกติดกับด้านในของปกหนังสืออีกหนึ่งแผ่นทั้งด้านหน้าและด้านหลังปก โดยครึ่งหนึ่งของกระดาษผนึกด้านในปก ส่วนที่เหลืออีกครึ่งหนึ่งอาจจะปล่อยให้เป็นใบรองปก กระดาษที่นำมาใช้มักจะเป็นกระดาษที่มีความเหนียว เนื้อดี ใบผนึกปกและใบรองปกนี้ จะทำหน้าที่ช่วยยึดปกให้แน่นกับตัวเล่มหนังสือ โดยอาจปล่อยให้เป็นกระดาษว่างๆหรือออกแบบให้พิมพ์เป็นลวดลายสวยงามก็ได้

4) ใบรองปก (Fly Leaf) เป็นใบติดกับปก ทำหน้าที่ยึดเล่มหนังสือกับปกหนังสือ ส่วนใหญ่จะมีใบรองปกทั้งปกหน้าและปกหลัง

5) ปกใน (Title Page) มีหน้าที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับหนังสือเช่นเดียวกับปก ประกอบด้วย ชื่อความระบุชื่อหนังสือ ชื่อผู้แต่ง ชื่อผู้พิมพ์ ทำให้อ่านได้รายละเอียดเหล่านี้ในกรณีที่ปกหน้าฉีกขาดหรือหากห้องสมุดนำหนังสือไปทำปกใหม่ให้แข็งแรงขึ้น

6) หน้าลิขสิทธิ์ (Copyright Page) หมายถึง หน้าบ่งบอกแก่ผู้อ่านว่าผู้ใดเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์หนังสือเล่มนี้ หนังสือเล่มนี้ได้จัดพิมพ์มาแล้วกี่ครั้ง เมื่อใดบ้าง นอกจากนี้หนังสือบางเล่มอาจให้ข้อมูลสำหรับบัตรรายการห้องสมุดไว้ด้วย หน้าลิขสิทธิ์จะอยู่ด้านหลังของปกใน ในกรณีของปกในหลายแผ่น หน้านี้จะอยู่หลังปกในแผ่นหลังสุด

7) หน้าอุทิศ (Dedication Page) เป็นหน้าที่ผู้แต่งระบุว่า อุทิศผลงานให้แก่ผู้หนึ่งผู้ใด ซึ่งอาจเป็นบุคคลเดียวกันหรือหลายคน หรืออุทิศให้แก่สถาบันก็ได้ หน้าอุทิศนี้ใช้หน้าหนังสือ 1 หน้า ถึงแม้ว่าจะพิมพ์ตัวหนังสือไม่กี่คำ ก็จะใช้เนื้อที่ทั้งหน้า และต้องอยู่ลำดับถัดจากหน้าลิขสิทธิ์ การออกแบบมักจัดให้ดูเป็นทางการเคารพ มีลักษณะเป็นอนุสรณ์ให้แก่บุคคลหรือสถาบันที่อุทิศให้

8) คำนิยม (Foreword) หมายถึง คำที่บุคคลเขียนนำเกี่ยวกับเนื้อหาหนังสือหรือผู้แต่ง คำนิยมนี้จะต้องอยู่ก่อนคำนำของผู้แต่ง ถ้ามีผู้เขียนคำนิยมหลายคนจะต้องเรียงลำดับตามความสำคัญของบุคคลเขียนคำนิยม

9) คำนำ (Preface) หมายถึง ข้อความที่ผู้เขียนแต่งขึ้น เพื่ออธิบายให้ผู้อ่านทราบถึงแรงบันดาลใจหรือสิ่งที่ยากให้ผู้อ่านทราบก่อนที่จะเริ่มอ่านเนื้อเรื่อง อาจจะเป็นการขอบคุณ

ผู้ที่เกี่ยวข้องหรือช่วยเหลือในการจัดพิมพ์ ถ้าเป็นหนังสือที่จัดพิมพ์โดยสถาบัน อาจมีคำนำของสถาบัน คำนำของบรรณาธิการหรือผู้จัดพิมพ์ แล้วจึงเป็นคำนำของผู้เขียน

10) สารบัญ (Table of Contents) หมายถึง รายชื่อของบท และเรื่อง เรียงตามลำดับ เพื่อบอกแก่ผู้อ่านว่าในหนังสือเล่มนั้น ประกอบด้วย บทและเรื่องใดบ้าง แต่ละเรื่องอยู่ที่หน้าใด เพื่อให้ผู้อ่านเปิดหาได้สะดวก การออกแบบจึงควรให้สะดวกแก่การเปิดหาได้โดยง่าย มีลักษณะสบายตา

11) สารบัญภาพ (Table of Illustrations) หนังสือบางเล่มที่มีภาพเป็นส่วนสำคัญและมีภาพจำนวนมาก จำเป็นต้องมีสารบัญภาพ เพื่อให้ผู้อ่านพลิกดูได้สะดวก

12) เนื้อเรื่อง (Contents) เป็นส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญของหนังสือ สำหรับส่วนเนื้อเรื่องนี้อาจแบ่งออกเป็นภาค (Part) เป็นตอน (Section) เป็นบท (Chapter) หรือแบ่งเป็นข้อย่อยๆ ก็ได้ อย่างไรก็ตามต้องคำนึงถึงหลักการอ่านที่ง่าย เพื่อผู้อ่านเข้าใจเนื้อหาทั้งหมดได้โดยสะดวก

13) ภาคผนวก (Appendix) เป็นส่วนที่ไม่ใช่เนื้อหาโดยตรง แต่เป็นการอธิบายเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับเนื้อเรื่อง หนังสือบางเล่มจำเป็นต้องมีคำชี้แจงประกอบในเนื้อหาของเรื่องเพื่อช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจเรื่องดีขึ้น ส่วนที่เป็นภาคผนวกพวกนี้อาจจะเป็นระเบียบ กฎหมาย คำอธิบาย ที่ต้องใช้รายละเอียดมากเกินกว่าจะทำเป็นเชิงอรรถของท้ายหน้าได้

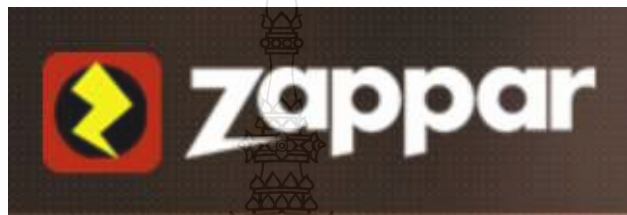
14) บรรณานุกรม (Bibliographies) หนังสือวิชาการจะต้องแจ้งถึงที่มาของเนื้อหาที่ได้มีการอ้างถึงมาจากผลงานของบุคคลอื่น โดยระบุ ชื่อผู้แต่ง ชื่อหนังสือ สถานที่พิมพ์ ปีที่พิมพ์ เพื่อให้ผู้อ่านทราบ นอกจากนั้นยังเป็นประโยชน์ในการที่จะหาความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากเนื้อหาที่ปรากฏอยู่ในหนังสือเล่มนั้นด้วย

15) ดัชนี (Index) หมายถึง หน้าที่จัดเรียงหัวข้อสำคัญของเรื่องในหนังสือ ชื่อบุคคล สถานที่หรือหัวข้อรายละเอียดที่สำคัญของเนื้อหาในหนังสือนั้น โดยจัดเรียงตามลำดับอักษร แล้วบอกเลขหน้าให้รู้ว่าเรื่องนั้นๆ จะอ่านได้จากหน้าใดในหนังสือเล่มนั้น

สรุปได้ว่า หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ ซึ่งอยู่ในรูปแบบหนังสือเล่มเล็ก โดยเป็นหนังสืออ่านประกอบ ซึ่งจะเป็นหนังสือที่เข้าถึงได้ง่าย และอธิบายได้ดีกว่าหนังสือเดิมตามหลักสูตร

2.5 โปรแกรม Zappar

โปรแกรม Zappar เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้บุคคลที่สนใจสร้างงานในรูปแบบของเทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality) ด้วยตนเองได้ Zappar พัฒนาขึ้นโดย Dr.Simon Taylor and Connell Gauld จากมหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ ประเทศอังกฤษ ได้ร่วมก่อตั้งขึ้นตั้งแต่ปี 2007 สร้างสำเร็จและปล่อยแอปพลิเคชันออกสู่ตลาดเมื่อปี 2011 จนในปี 2013 ได้มีการผลิตคิคกัน Zapcode ขึ้น และในปี ค.ศ.2014 ได้มีการเปิดให้บุคคลทั่วไปสามารถสร้าง Zapcode ของตนเองได้ ผ่านทางเว็บไซต์ <https://zap.works/>



ภาพที่ 2.9 LOGO Zappar

ที่มา : Zappar Ltd. (2016)



ภาพที่ 2.10 หน้าเว็บไซต์ Zappar

ที่มา : Zappar Ltd. (2016)

ภายใน Zapcode จะถูกซ่อนเนื้อหาในรูปแบบต่างๆ เช่น วิดีโอ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว สามมิติ เว็บไซต์ สื่อสังคมออนไลน์ ด้วยวิธีการสแกนภาพ Zapcode จากกล้องในสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต ที่ติดตั้ง Zappar Application ก็จะพบกับเนื้อหาที่ถูกซ่อนอยู่ในหลายรูปแบบ ผู้ที่สนใจสามารถดาวน์โหลด Zappar Application ได้ฟรี รองรับทั้งระบบ IOS และ Android ผู้สนใจสามารถสร้าง Zapcode ได้ด้วยตนเองโดยเครื่องมือ ZapWorks



ภาพที่ 2.11 การแนะนำ Zapcodes
ที่มา : Zappar Ltd. (2016)



ภาพที่ 2.12 Zappar Application
ที่มา : Zappar Ltd. (2016)

ZapWorks ประกอบด้วย เครื่องมือที่จะช่วยในการสร้าง AR (Augmented Reality) ซึ่งประกอบไปด้วยเครื่องมือหลัก 3 เครื่องมือ ได้แก่ WIDGETS, DESIGNER, และ STUDIO ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้สามารถสร้างสรรค์งาน AR (Augmented Reality) ได้หลากหลายรูปแบบและมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 2.13 การแนะนำเครื่องมือ ZapWorks

ที่มา : Zappar Ltd. (2016)

คุณสมบัติของ Zappar ผู้สร้างสามารถอัปโหลดไฟล์วิดีโอ YouTube และ Vimeo สร้างอัลบั้มรูปภาพสไตล์แกลเลอรี นามบัตรในลักษณะความจริงเสริม AR (Augmented Reality) อีกทั้งสามารถเชื่อมโยงเว็บไซต์ Social Network และนำ Zapcode ไปบูรณาการกับผลิตภัณฑ์ต่างๆ ในส่วนรูปแบบไฟล์เสียงที่รองรับ ได้แก่ MP3, OGG, M4A รูปแบบไฟล์ภาพที่รองรับ ได้แก่ PNG, JPEG ขนาดของภาพไม่เกิน 10MB/ภาพ รูปแบบไฟล์วิดีโอที่รองรับ ได้แก่ AVI, MP4, MOV, 3GP, FLV วิดีโอมีขนาดไม่เกิน 500MB/ไฟล์ ความยาวไม่ควรเกิน 10 นาที/ไฟล์ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ





ภาพที่ 2.14 คุณสมบัติของ Zappar

ที่มา : Zappar Ltd. (2016)

ผู้วิจัยได้นำ Zappar มาใช้ในการทำหนังสือความจริงเสริม เนื่องจากสามารถรองรับเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอได้หลากหลายรูปแบบ เช่น รูปภาพ เสียง เว็บไซต์ เป็นต้น และยังสามารถนำ Zapcode ไปประยุกต์ใช้ได้กับหลากหลายสื่อ เช่น โปสเตอร์ และสิ่งพิมพ์ต่างๆ เพิ่มช่องทางการเรียนรู้ที่หลากหลายและสะดวกมากขึ้น สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการทำหนังสือความจริงเสริม

2.6 การประเมินประสิทธิภาพสื่อ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) กล่าวว่า การผลิตสื่อหรือชุดการสอนนั้น ก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพ เพื่อดูว่าสื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่ และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนในระดับใด ดังนั้น ผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพ เรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ

2.6.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

2.6.1.1 ความหมายของประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จ โดยใช้เวลา ความพยายาม และค่าใช้จ่ายค้ำค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio between input process and output) ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใดๆ อย่างถูกวิธี (Doing the thing right)

2.6.1.2 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน หมายถึง การหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้นตอน ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” คือ การทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้น เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงานให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Out) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

1) การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็นการนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนด และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

2) การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์ แล้วของแต่ละหน่วยทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

2.6.2 ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ

2.6.2.1 สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี ก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

2.6.2.2 สำหรับผู้ใช้สื่อหรือชุดการสอน สื่อหรือชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดี ในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งชุดการสอนต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู ดังนั้น ก่อนนำสื่อหรือชุดการสอนไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วย

ให้นักเรียนเกิดการเรียนจริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้สื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.6.2.3 สำหรับผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงในสื่อหรือชุดการสอนมีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

2.6.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

2.6.3.1 ความหมายของเกณฑ์ (Criterion) เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้ การตั้งเกณฑ์ ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียวเพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่าเป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง อนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้น หากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

2.6.3.2 ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มียุทธศาสตร์ที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท

1) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการหรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2) ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบ

กิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1/E_2 =$ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2.6.4 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพกระทำได้ 2 วิธี คือ โดยใช้สูตร และโดยการคำนวณ
 ธรรมดา

2.6.4.1 โดยใช้สูตร กระทำได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum X}{\frac{N}{A}} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำ
 ระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้อง นอกห้องเรียน
 หรือออนไลน์

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{B}} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{F}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย
 ประกอบด้วยผลการสอบหลังเรียน และคะแนนจากการ
 ประเมินงานสุดท้าย

N คือ จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการ
 นำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติ หรือผลงานในขณะที่ประกอบกิจกรรมกลุ่มเดี่ยว และคะแนนสอบหลัง
 เรียนมาเข้าตาราง แล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2

2.6.4.2 โดยใช้วิธีการคำนวณโดยไม่ใช้สูตร หากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตร
 ผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดา หาค่า E_1 และ E_2 ได้ด้วยวิธีการคำนวณ
 ธรรมดา

1) สำหรับค่า E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติ กระทำได้ โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละ

2) สำหรับค่า E_2 คือ ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อหรือชุดการสอน กระทำได้โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมด รวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อย เพื่อหาค่าร้อยละ

2.6.5 การตีความหมายผลการคำนวณ หลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 ได้แล้ว ผู้หาประสิทธิภาพต้องตีความหมายของผลลัพธ์ โดยยึดหลักการและแนวทาง ดังนี้

ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง = ± 2.5 นั่นให้ผลลัพธ์ของค่า E_1 หรือ E_2 ที่ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกินร้อยละ 2.5 และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกินร้อยละ 2.5 หากคะแนน E_1 หรือ E_2 ห่างกันเกินร้อยละ 5 แสดงว่า กิจกรรมที่ให้นักเรียนทำกับการสอบหลังเรียนไม่สมดุลกัน เช่น ค่า E_1 มากกว่า E_2 แสดงว่า งานที่มอบหมายอาจจะง่ายกว่าการสอบ หรือ E_2 มากกว่า E_1 แสดงว่า การสอบง่ายกว่าหรือไม่สมดุลกับงานที่มอบหมายให้ทำจำเป็นต้องปรับแก้ หากคะแนนสื่อหรือชุดการสอนได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างดี มีคุณภาพ ค่า E_1 หรือ E_2 ที่คำนวณได้จากการทดสอบประสิทธิภาพ จะต้องใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกินร้อยละ 5 ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับชั้น หรือไม่ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้าย หรืออีกนัยหนึ่งต้องประกันได้ว่านักเรียนมีความรู้จริงไม่ใช่ทำกิจกรรมหรือทำสอบเพราะการเอา

2.6.6 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอน ขึ้นเป็นต้นแบบแล้วต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.6.6.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าจ่น หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้อง

วัดกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มทั้งนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2.6.6.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (คณะผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง กับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิดทำหน้างุน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำ และประเมินผลลัพธ์ คือ การทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วย ให้คำแนะนำหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น คำแนะนำหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณร้อยละ 10 นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

2.6.6.3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้างุน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ปกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้งด้วยเหตุนี้ ชั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกันเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 2.5 ก็ให้ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5 ให้ปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำจนกว่าจะถึงเกณฑ์จะหยุดปรับปรุงแล้วสรุปว่า ชุดการสอนไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หรือจะลดเกณฑ์ลงเพราะ “ถอดใจ” หรือจะยอมแพ้ไม่ได้ หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน +2.5 ก็ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน +2.5

ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น เช่น ตั้งไว้ 80/80 ก็ให้ปรับขึ้นเป็น 85/85 หรือ 90/90 ตามค่าประสิทธิภาพที่ทดสอบประสิทธิภาพได้

2.7 รายวิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ

รายวิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

2.7.1 วิทยุกระจายเสียง

- 1) ความหมายของวิทยุกระจายเสียง
- 2) วิวัฒนาการของวิทยุกระจายเสียง
- 3) บทบาทหน้าที่สำคัญที่มีต่อการสื่อสารและสังคม
- 4) คลื่นวิทยุ
- 5) ลักษณะของการกระจายคลื่น
- 6) เสียงตามสาย / วิทยุโรงเรียน
- 7) วิทยุดิจิทัล / การเผยแพร่ผ่านระบบ Internet
- 8) องค์ประกอบของการผลิตวิทยุกระจายเสียง
- 9) ประเภทของรายการวิทยุกระจายเสียง
- 10) เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตวิทยุกระจายเสียง

2.7.2 วิทยุโทรทัศน์

- 1) ความหมายของวิทยุโทรทัศน์
- 2) วิวัฒนาการของวิทยุโทรทัศน์
- 3) บทบาทหน้าที่สำคัญที่มีต่อการสื่อสารและสังคม
- 4) การแพร่ภาพโทรทัศน์แบบ Analog และ Digital
- 5) โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม / เคเบิลทีวี
- 6) ทีวีดิจิทัล / การเผยแพร่ผ่านระบบ Internet
- 7) องค์ประกอบของการผลิตรายการโทรทัศน์
- 8) เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตรายการโทรทัศน์
- 9) ศัพท์เฉพาะเทคนิคที่ใช้กับโทรทัศน์

ในงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน ผู้วิจัยจึงทราบถึงความต้องการใช้สื่อการเรียนการสอนประกอบกับวิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ ในหน่วยการ

เรียนรู้เรื่อง วิทยุกระจายเสียง หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตวิทยุกระจายเสียง ซึ่งในหน่วยนี้จะแจງเรื่องศัพท์เฉพาะ และขั้นตอนการใช้เครื่องมือ อีกทั้งยังขาดสื่อเสริม จึงทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา น้อย และยากที่จะทำการทบทวนเนื้อหา

2.8 การวัดประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผลและประเมินผล เป็นกระบวนการซึ่งประกอบด้วย กระบวนการย่อย ได้แก่ การวัดผล (Measurement) และการประเมินผล (Assessment) ทั้งการวัดผลและประเมินผลมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างแยกไม่ออก ในทางการศึกษาจึงมักใช้คำว่า “การวัดประเมินผล” ในการออกแบบการเรียนการสอนซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลการเรียนรู้นั้น การวัดประเมินผลในที่นี้จึงหมายถึง การวัดประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment of learning) ซึ่งเป็นกระบวนการรวบรวมหลักฐานข้อมูลเชิงประจักษ์ต่างๆ เมื่อสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้เพื่อตัดสินคุณค่าในการบรรลุวัตถุประสงค์หรือผลลัพธ์การเรียนรู้ เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งแสดงถึงมาตรฐานทางวิชาการในเชิงสมรรถนะและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สารสนเทศดังกล่าวนำไปใช้ในการกำหนดระดับคะแนนให้ผู้เรียน รวมทั้งใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรและการเรียนการสอน (ราชบัณฑิตยสถาน, 2555 อ้างถึงใน สมจิต จันทรฉาย, 2557, น.163)

2.8.1 จุดมุ่งหมายของการวัดประเมินผลการเรียนรู้

การวัดประเมินผลการเรียนรู้ มีจุดมุ่งหมายดังนี้

2.8.1.1 เพื่อนำผลการประเมินไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.8.1.2 ทำให้ทราบจุดอ่อนจุดแข็งของผู้เรียนเป็นรายบุคคล และสามารถนำสารสนเทศไปใช้วางแผนแก้ไขปัญหาผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้อย่างเหมาะสม

2.8.1.3 ประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรม และวิธีการเรียนการสอนที่ผู้สอนใช้ในการเรียนการสอน

2.8.1.4 ประเมินและปรับปรุงประสิทธิภาพของหลักสูตร

2.8.1.5 ประเมินและปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนของผู้สอน

2.8.1.6 สื่อสารให้ผู้ปกครอง ชุมชน สังคม ทราบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.8.2 หลักการของการวัดประเมินผลการเรียนรู้

การวัดประเมินผลการเรียนรู้ มีหลักการที่ควรคำนึงถึง ดังนี้

2.8.2.1 การวัดประเมินผล ผู้เรียนควรเน้นกระบวนการที่กระทำต่อเนื่องเพื่อพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นหลัก

2.8.2.2 ควรใช้ข้อมูลจากหลายแหล่งและครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัดหลายด้าน เพราะการศึกษามีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียน ทั้งในด้านสติปัญญา ความสามารถในการปฏิบัติงาน เจตคติ และค่านิยม กระบวนการคิด การแก้ปัญหา ดังนั้น ในการวัดประเมินผลผู้เรียนควรให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ทุกด้าน และใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่งในสถานการณ์ที่แตกต่างกันเพื่อช่วยให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ครบถ้วนพอเพียงต่อการประเมินเพื่อตัดสินผู้เรียน

2.8.2.3 ควรเลือกใช้วิธีการและเครื่องมือวัดผลให้สอดคล้องกับสิ่งที่วัด

2.8.2.4 ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการวัดประเมินผลการเรียนรู้ ควรประกอบด้วย บุคคลหลายฝ่าย ไม่ใช่เฉพาะแต่ผู้สอนเท่านั้น แต่ควรรวมถึงผู้ปกครอง เพื่อนร่วมชั้น และตัวผู้เรียนเอง เพราะจะช่วยให้รับทราบข้อมูลจากมุมมองที่แตกต่างและหลากหลาย จากบุคคลหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน จึงย่อมดีกว่าข้อมูลจากผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว

2.8.2.5 การประเมินตนเองเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการวัดประเมินผล ช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบการเรียนรู้ของตัวเองและพัฒนาตนเอง

2.8.2.6 การวัดประเมินผลและกระบวนการจัดการเรียนการสอน เป็นสิ่งที่สัมพันธ์กัน การประเมินผลต้องมีส่วนช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านสติปัญญา ทักษะ และเจตคติของผู้เรียน

2.8.3 การวัดผลการเรียนรู้

การวัดผล หมายถึง การดำเนินงานเพื่อให้ได้ข้อมูลซึ่งเกี่ยวกับผลงาน (Product) ที่เกิดจากการเรียนรู้และการปฏิบัติงาน (Performance) ของผู้เรียน โดยอาศัยเครื่องมือการรวบรวมข้อมูล เช่น แบบทดสอบ แบบสัมภาษณ์ ชิ้นงานของผู้เรียน แบบรายงานตนเอง เป็นต้น การวัดผลการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

2.8.3.1 คุณลักษณะสำคัญของเครื่องมือ เครื่องมือการวัดผลที่ดีควรมีลักษณะ 3 ประการ คือ ความตรง (Validity) ความเชื่อมั่น (Reliability) และการนำไปใช้ (Practicality)

1) ความตรง (Validity) เป็นคุณลักษณะของเครื่องมือที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้ถูกต้อง แม่นยำ ไม่ผิดพลาด ความตรงมีหลายประเภท ได้แก่

(1.1) ความตรงตามจุดประสงค์ของการวัด (Objective-Validity) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ของการวัด และครอบคลุมจุดประสงค์ของการวัดที่ระบุไว้

(1.2) ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงและครอบคลุมขอบเขตของสิ่งที่ต้องการวัด

(1.3) ความตรงตามเกณฑ์ (Criterion Validity) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือในการทำนายความสามารถของผู้เรียนว่า มีความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติในระดับที่เกณฑ์กำหนดไว้เพียงใด เครื่องมือวัดผลบางชนิดต้องการความตรงตามเกณฑ์ เช่น แบบวัดความถนัดของผู้เรียน ซึ่งใช้ในการวัดความสามารถในการเรียนรู้สาระในวิชาชีพเฉพาะทางที่จะเรียนในมหาวิทยาลัย จำเป็นต้องมีความตรงตามเกณฑ์เพื่อใช้ทำนายความสำเร็จหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในมหาวิทยาลัยได้จริงหรือไม่

(1.4) ความตรงตามภาวะสันนิษฐาน (Construct Validity) หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือที่สามารถวัดคุณลักษณะของพฤติกรรมที่ได้อธิบายไว้ หรือเป็นไปตามสมมติฐาน หรือภาวะสันนิษฐานที่กำหนดไว้ ภาวะสันนิษฐาน หมายถึง ลักษณะเฉพาะที่สันนิษฐานจากพฤติกรรมของมนุษย์ (เยาเวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี, 2552 อ้างถึงใน สมจิต จันทรฉาย, 2557, น.165) เช่น แบบวัดความสามารถในการอ่าน สามารถวัดได้ครอบคลุมตัวบ่งชี้หรือลักษณะเฉพาะที่แสดงพฤติกรรมหรือความสามารถในการอ่าน ได้อย่างครอบคลุมเพียงใด เครื่องมือวัดที่มีคุณลักษณะด้านความตรงจะทำให้สามารถวัดข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้อย่างครอบคลุม น่าเชื่อถือ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาตัดสินเกี่ยวกับการเรียนการสอนได้อย่างมั่นใจ

2) ความเชื่อมั่น (Reliability) เป็นคุณภาพของเครื่องมือในการวัดในสิ่งเดียวกันได้ผลอย่างเดียวกัน หรือความคงเส้นคงวาของผลที่ได้จากการวัด ไม่ว่าจะทำการวัดเมื่อใดก็ตาม ความเที่ยงของเครื่องมือจะทำให้ข้อมูลที่ได้ออกมาจากการวัดสามารถนำไปใช้ประมาณความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้

3) การนำไปใช้ (Practicality) เป็นคุณภาพของเครื่องมือที่พิจารณาจากค่าใช้จ่ายและเวลาที่ใช้ ตลอดจนความสะดวกในการใช้ การพัฒนาเครื่องมือวัดผลให้มีคุณภาพนั้น จำเป็นต้องอาศัยทรัพยากรและเวลา หากต้องใช้เครื่องมือหลากหลายประเภทเพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างรอบด้านยิ่งต้องอาศัยทรัพยากรและเวลามากยิ่งขึ้น ดังนั้น การรู้จักตัดสินใจเลือกใช้เครื่องมือที่มีความเหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัดให้สอดคล้องกับทรัพยากรและเวลาที่มีอยู่จำกัดย่อมจะเหมาะสมมากกว่า ดังนั้น ประเด็นการนำไปใช้จึงเป็นสิ่งที่นักออกแบบการเรียนการสอนควรคำนึงถึงข้อมูลที่ได้ออกมาจากการวัด สามารถแบ่งตามลักษณะของข้อมูลออกเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ ข้อมูลเชิงปริมาณมักจะกำหนดเป็นจำนวนและตัวเลข เช่น มาลีทำแบบทดสอบคณิตศาสตร์ได้ 8 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ญัฐวิงได้ระยะทาง 100 เมตร ในเวลา 15 วินาที ข้อมูลเชิงคุณลักษณะมักจะกำหนดในรูปของข้อมูลเชิงบรรยายสภาพ เช่น มาลีแบ่งปันของเล่นและเครื่องเขียน

ให้กับเพื่อนในห้องเรียน ข้อมูลที่รวบรวมได้จากการวัดดังกล่าวยังไม่มีความหมายในเชิงการประเมินผล

2.8.3.2 ชนิดของเครื่องมือ เครื่องมือสำหรับรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนมีหลากหลายประเภท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแบบการเรียนการสอนควรพิจารณาเลือกใช้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และสิ่งที่ต้องการวัด ดังนี้ (Print, 1993 อ้างถึงใน สมจิต จันทรฉาย, 2557, น.165)

1) ตัวอย่างชิ้นงาน (Work samples) ตัวอย่างชิ้นงานเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการทำงานของนักเรียนในสภาพการเรียนการสอนปกติ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญเพราะเป็นหลักฐาน ร่องรอยที่บ่งชี้ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพที่แท้จริง ผู้สอนสามารถใช้ชิ้นงานของผู้เรียนวัดทั้งด้านผลผลิต (Product) และการปฏิบัติงาน (Performance) ตัวอย่างที่เป็นผลผลิต ได้แก่ ผลงานเขียนต่างๆ รายงานการทำโครงการ การสร้างแบบจำลอง ผลงานประดิษฐ์คิดค้น และงานสร้างสรรค์ในงานศิลปะต่างๆ เป็นต้น ตัวอย่างที่เป็นการปฏิบัติงาน ได้แก่ การแสดง การทดลอง การแข่งขัน การเล่นเกม การสื่อสาร เป็นต้น จุดเด่นของการใช้ชิ้นงานเหล่านี้ในการประเมินผล คือ สะท้อนสภาพความเป็นจริงให้ใกล้เคียงกับสภาพปกติ ผู้เรียนไม่รู้สึกรีบเร่งและกดดัน ดังนั้น จึงเป็นข้อมูลที่สามารถวัดความสามารถที่แท้จริง หรือพฤติกรรมการแสดงออกที่ใกล้เคียงความจริงได้ดีกว่า เราสามารถใช้ข้อมูลจากชิ้นงานในวิชาต่างๆ เช่น ผลงานการแต่งกลอน การเขียนจดหมาย การเรียงความ การแต่งเรื่องสั้น ในวิชาภาษาไทย ผลงานการประดิษฐ์ การปั้น การวาด การเล่นเกม การแสดงละคร การฟ้อนรำ ในวิชาทัศนศิลป์ผลงานจากโครงการต่างๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา เป็นต้น

2) แบบทดสอบปากเปล่า (Oral test) เป็นเครื่องมือที่มักใช้ร่วมกับการใช้แบบทดสอบที่ใช้การเขียน เช่น การทดสอบปากเปล่าภายหลังการสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่าจะเป็นหนทางที่ผู้เรียนสามารถชี้แจงให้ความกระจ่างชัดในสิ่งที่ตนเองเขียนไว้ในแบบทดสอบได้ดีขึ้น ผู้สอนสามารถเลือกใช้การทดสอบปากเปล่าแทนการสอบข้อเขียน หรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกใช้วิธีการนี้ ในกรณีที่ผู้เรียนไม่มีทักษะการเขียนแต่มีความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียน เช่น การทดสอบในเด็กระดับอนุบาล เพื่อให้ได้คะแนนที่วัดความรู้ความเข้าใจที่แท้จริง ไม่ใช่ทักษะการเขียนของผู้เรียน การใช้แบบทดสอบปากเปล่านั้นต้องสอบเป็นรายบุคคล จึงใช้เวลามากและอาจมีข้อโต้แย้งในด้านความเชื่อมั่นของการวัด จึงควรกำหนดเกณฑ์ที่ชัดเจนในการให้คะแนน

3) แบบสังเกตอย่างมีระบบ (Systematic-Observation) โดยปกติผู้สอนใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างการเรียนการสอนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนและพฤติกรรมการเรียน แต่การสังเกตที่ผู้สอนทำไม่ใช่การสังเกตอย่างเป็นระบบในมุมมองของการวัดผล ดังนั้น ผู้สอนควรกำหนดเกณฑ์ในการสังเกตอย่างมีจุดประสงค์ชัดเจน เพื่อสังเกตผู้เรียนอย่างเป็น

ระบบ และบันทึกผลการปฏิบัติงานของผู้เรียน เช่น ต้องการประเมินผลกระบวนการทำงานกลุ่มของผู้เรียนในขณะทำโครงการ ผู้สอนกำหนดสิ่งที่ต้องการสังเกตในการทำงานกลุ่ม ประกอบด้วย การวางแผนงาน การแบ่งหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม การทำงานที่ได้รับมอบหมายตามแผนที่กำหนดไว้ การช่วยเหลือซึ่งกันและกันของสมาชิก จากนั้นครูสร้างแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและระยะเวลาในการสังเกต โดยข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมีทั้งข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ การบันทึกความถี่ของพฤติกรรมที่เกิดขึ้น และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ ได้แก่ การบรรยายพฤติกรรมที่สังเกตเห็น ข้อมูลที่รวบรวมได้นี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาและปรับปรุงพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของผู้เรียนอย่างยิ่ง

4) แบบสัมภาษณ์ (Interviews) เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลซึ่งใช้ในการวัดผลทั้งในด้านผลการเรียนรู้ (Product) และการปฏิบัติงาน (Performance) แบบสัมภาษณ์ที่ใช้โดยทั่วไป แบ่งได้เป็น แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง และแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง ผู้สอนควรใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามประเด็นที่สนใจ การสัมภาษณ์แบบเจาะลึกจะช่วยให้ได้รายละเอียดข้อเท็จจริงจากผู้เรียนซึ่งไม่สามารถพบได้จากการสังเกต

5) แบบสอบถาม (Questionnaires) เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมกับการรวบรวมข้อมูลจากผู้เรียนกลุ่มใหญ่ ใช้สำหรับการวัดความคิดเห็น ความรู้สึของผู้เรียน หรือการวัดพฤติกรรมของผู้เรียนในบางสถานการณ์ เช่น การวัดเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ การวัดพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน เป็นต้น การสร้างแบบสอบถามให้มีคุณภาพต้องกำหนดโครงสร้างของแบบสอบถามให้ครอบคลุมสิ่งที่จะวัด กำหนดตัวบ่งชี้พฤติกรรมตามกรอบโครงสร้างอย่างชัดเจน การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง การเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น

6) แบบตรวจสอบรายการ และแบบจัดลำดับ (Checklists and Rating scales) เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการวัดพฤติกรรมของผู้เรียน และจัดลำดับความถี่หรือคุณภาพของการแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

7) แบบตรวจสอบรายการ (Checklists) เป็นแบบประเมินที่ประกอบด้วยรายการพฤติกรรมของผู้เรียนที่ต้องการบันทึกหรือรวบรวม ดังนั้น ในการพัฒนาแบบตรวจสอบรายการสิ่งแรกที่ต้องพิจารณา คือ การกำหนดพฤติกรรมที่ชัดเจนและเฉพาะเจาะจง พิจารณาว่าความครอบคลุมและความพอเพียงของพฤติกรรมที่กำหนดนั้น สามารถวัดพฤติกรรมที่ต้องการได้จริงหรือไม่ ตัวอย่าง ได้แก่ แบบวัดความร่วมมือและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มของนักเรียนระดับประถมศึกษา แบบวัดกระบวนการปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

8) แบบจัดอันดับ (Rating scales) เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการวัดด้านเจตคติ แต่ก็มีผู้ประยุกต์ไปใช้ในการวัดด้านความรู้ และด้านทักษะพอๆ กับการวัดด้านเจตคติ ลักษณะสำคัญของแบบทดสอบแบบจัดอันดับ คือ มีการจัดช่วงการแสดงผลออกมาเป็นหลายระดับให้เลือก การสร้างแบบทดสอบแบบจัดอันดับสามารถสร้างได้ง่าย ไม่มีความยุ่งยาก และเป็นเครื่องมือที่สามารถใช้สนองจุดประสงค์ได้หลายประการจึงเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย

9) แบบรายงานตนเอง (Self-Reports) เป็นเครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลด้านพฤติกรรมและการปฏิบัติงานของผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้รวบรวมและนำเสนอข้อมูลการประเมินตนเองทั้งในด้านความคิดเห็นและกระบวนการทำงาน ซึ่งช่วยให้ผู้สอนสามารถประเมินพฤติกรรมและการปฏิบัติงานของผู้เรียนได้ชัดเจนและครอบคลุมมากขึ้น แบบรายงานตนเองสามารถจัดทำในรูปแบบบันทึกรายวันหรือบันทึกเหตุการณ์สำคัญ (Diaries or log) บันทึกตามลำดับพฤติกรรมของผู้เรียน (self-report scale) เป็นแบบบันทึกซึ่งผู้เรียนเป็นผู้เลือกพฤติกรรมหรือทัศนคติที่ตรงกับผู้เรียนในการบันทึก

10) แบบประเมินการปฏิบัติเชิงคุณภาพ (Rubric) เป็นเครื่องมือการประเมินประเภทเกณฑ์ใช้สำหรับประเมินความสามารถในการปฏิบัติงานและผลงานของผู้เรียน เพื่อบอกระดับคุณภาพ การประเมินรูปแบบนี้ประกอบด้วย องค์ประกอบของสิ่งที่ต้องการประเมินหลายองค์ประกอบ เช่น การประเมินการรายงานผล โครงการงานของนักเรียน มีองค์ประกอบที่ต้องการประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ เนื้อหา การจัดแสดงผลงาน และการรายงาน เกณฑ์ในการประเมินมีระดับคุณภาพหลายระดับ ตั้งแต่ระดับดีมากไปจนถึงระดับปรับปรุง ในแต่ละระดับคุณภาพจะมีคำบรรยายที่ละเอียดเกี่ยวกับคุณลักษณะขององค์ประกอบที่ต้องการประเมิน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์คุณภาพของสิ่งที่ประเมิน

2.8.4 การประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินผล หมายถึง การตีความข้อมูลที่ได้จากการวัด เช่น ในการวัดผลสัมฤทธิ์ การเรียนของผู้เรียนคนหนึ่ง ได้คะแนนร้อยละ 69 ถ้าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนในห้อง คือ ร้อยละ 82 ก็แสดงว่า ผู้เรียนคนนี้ทำคะแนนได้ต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ย หากคะแนนเฉลี่ยในกลุ่มได้ร้อยละ 44 ก็แสดงว่าผู้เรียนคนนี้อยู่ในระดับดีเยี่ยม จะเห็นว่าโดยตัวของคะแนนเองไม่ได้มีความหมายอะไร หรือแสดงความหมายน้อยมากจนกว่าจะนำคะแนนนั้นมาตีความโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์อะไรสักอย่าง ซึ่งเป็นที่รับรู้หรือยอมรับกันเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งได้ 2 เกณฑ์ คือ

2.8.4.1 อิงกลุ่ม (Norm-referenced Assessment) หมายถึง การประเมินผลของบุคคล โดยเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นที่เรียนอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ทำได้โดยการนำคะแนนของผู้เรียนรายบุคคล

เปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มซึ่งใช้เครื่องมือวัดชุดเดียวกัน เพื่อพิจารณาว่าบุคคลนั้นอยู่ในระดับใดของกลุ่ม กลุ่มที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบหรือกลุ่มอ้างอิง เรียกว่า กลุ่มปกติวิสัย (Norm Group) อาจจะเป็นกลุ่มภายใน เช่น ผู้เรียนในชั้นเดียวกันหรือกลุ่มภายนอก เช่น กลุ่มปกติวิสัยของแบบทดสอบมาตรฐาน เป็นต้น (เยาเวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี, 2552 อ้างถึงใน สมจิต จันทรฉาย, 2557, น.170) โดยปกติคะแนนที่ผู้เรียนแต่ละคนได้รับจะแสดงในรูปของคะแนนดิบ เกรด ร้อยละ เปอร์เซนต์ไทล์ เป็นต้น เมื่อนำคะแนนที่ผู้เรียนแต่ละคนได้รับมาไปเปรียบเทียบกับคะแนนของกลุ่มซึ่งได้แก่ คะแนนเฉลี่ย (Mean) ค่ากลาง (Median) หรือฐานนิยม (Modal Score) จะทำให้คะแนนที่ผู้เรียนแต่ละคนได้รับมีความหมายมากขึ้น เพราะสามารถตีความหมายของคะแนนที่ผู้เรียนได้รับ

2.8.4.2 อิงเกณฑ์ (Criteria-referenced Assessment) หมายถึง การตัดสินผลการวัด โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ทำได้โดยการนำคะแนนที่ผู้เรียนได้รับเปรียบเทียบกับเกณฑ์ความสำเร็จของงานซึ่งกำหนดขึ้น เช่น ผู้เรียนคนหนึ่งสอบวิชาเรียงความ ได้ร้อยละ 61 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปอาจจะไม่น่าพอใจมากนัก เพราะตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 61 อยู่ในระดับ C ระดับที่น่าพอใจสำหรับการเขียนเรียงความควรเป็น C+ ขึ้นไป หรือได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 65 เป็นต้น การอิงเกณฑ์เป็นการประเมินผลที่นิยมใช้กับการเรียนแบบรอบรู้ (Mastery Learning) เช่น ในการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ (Programmed Instruction) หรือ โมดูล (Module) ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องผ่านเกณฑ์ประเมินในแต่ละขั้นที่กำหนดไว้จึงจะสามารถข้ามไปเรียนบทเรียนชุดต่อไปได้ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าผู้เรียนจะมีความรู้ที่เพียงพอเป็นฐานการเรียนในเรื่องต่อไปหรือการเรียนในระดับที่สูงขึ้นให้ประสบความสำเร็จได้

2.9 ความพึงพอใจ

2.9.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ชวนพิศ จะรา (2556) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ คือ ผลรวมของความรู้สึกของบุคคลที่มีทัศนคติต่อสิ่งต่างๆ อาจเป็นความรู้สึกในทางบวก ทางเป็นกลาง หรือทางลบ ที่แสดงออกต่องานที่ปฏิบัติ บุคคล วัตถุ หรือสถานการณ์ต่างๆ

อรรถศาสตร์ เวียงสงค์ (2553) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก

อำนาจ ชนพิทักษ์ (2554) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความชอบใจ พอใจที่ได้ทำในสิ่งที่ตั้งใจไว้แล้วบรรลุผลหรือสมหวังนั่นเอง

จากความหมายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความพอใจ ความชอบใจ ที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับการตอบสนอง ตรงตามวัตถุประสงค์

2.9.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

สมจิต จันทรฉาย (2557) ได้รวบรวมกลุ่มแนวคิดเกี่ยวกับจิตวิทยาที่นำมาใช้อธิบายพฤติกรรมของผู้เรียน ได้แก่

2.9.2.1 การจูงใจ (Motivation) หมายถึง กระบวนการกระตุ้นความคิด ความรู้สึก ความพยายามด้วยวิธีการต่างๆ ใ้บุคคลแสดงพฤติกรรมเพื่อไปสู่เป้าหมาย ทางจิตวิทยาได้แบ่งการจูงใจออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากปัจจัยภายในของบุคคล เช่น ความสนใจ ความพอใจ ความอยากรู้อยากเห็น เป็นต้น เรียกปัจจัยภายในนี้ว่า แรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) และพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากปัจจัยภายนอกเป็นตัวกระตุ้นให้แสดงพฤติกรรม เช่น รางวัล การลงโทษและแรงกดดันทางสังคม เป็นต้น เรียกปัจจัยภายนอกนี้ว่า แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) ทั้งแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอกมีความสำคัญต่อการแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนในห้องเรียน การส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมทางบวกนิยม ใช้แนวคิดของทฤษฎีกลุ่มพฤติกรรมนิยมในเรื่องการเสริมแรง (Reinforcement) โดยใช้แนวคิดการเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement) คือ การให้รางวัล เช่น คะแนน คำชมเชย การแสดงท่าทียอมรับของครูที่มีต่อนักเรียน ซึ่งแสดงพฤติกรรมที่น่าพึงพอใจ ทำให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นซ้ำอีก การเสริมแรงอีกลักษณะหนึ่ง คือ การเสริมแรงทางลบ (Negative Reinforcement) หมายถึง การที่ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่น่าพึงพอใจเพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่ชอบ เช่น การที่นักเรียนหลีกเลี่ยงการเป็นคนสุดท้ายที่ได้ออกจากห้องเรียนไปรับประทานกลางวัน ทำให้ผู้เรียนรีบทำงานตามที่ครูมอบให้เสร็จก่อนเวลา เป็นต้น การลงโทษ (Punishment) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่นำมาใช้ในการปรับพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ของผู้เรียน การลงโทษเป็นการหยุดยั้งมิให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ การลงโทษเป็นวิธีที่หยุดพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ได้ทันที แต่ได้ผลไม่ถาวรและอาจทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ไม่ดี การลงโทษ เช่น การตำหนิ ดูว่าดี ให้ทำงานเพิ่มขึ้น เป็นต้น

2.9.2.2 ทฤษฎีความต้องการของมาสโลว์ (Maslow's needs theory) ทฤษฎีนี้อธิบายว่ามนุษย์มีความต้องการพื้นฐานตามธรรมชาติเป็นลำดับขั้น ดังนี้ ชั้นความต้องการทางกาย (physiological needs) ชั้นความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ชั้นความต้องการความรัก (need for belonging and love) ชั้นความต้องการได้รับการยอมรับจากผู้อื่น (need to know and understand) และชั้นสูงสุด คือ ชั้นความต้องการที่จะพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ (self-actualization needs) หากมนุษย์ได้รับการตอบสนองความต้องการพื้นฐานอย่างเพียงพอในแต่ละขั้น มนุษย์จะพร้อม

ในการพัฒนาตนไปสู่ขั้นที่สูงขึ้น การส่งเสริมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนรู้จึงต้องทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองในขั้นพื้นฐานที่เป็นความต้องการทางกายภาพก่อน คือ อาหารและความปลอดภัย ถัดจากขั้นนี้คือ การได้รับความรักและได้รับการยอมรับจากครูและเพื่อน หากไม่ได้รับการตอบสนองความต้องการดังกล่าว ผู้เรียนจะพยายามแสวงหาการยอมรับจึงยังไม่พร้อมที่จะเรียน เมื่อความต้องการในขั้นนี้ได้รับการตอบสนองแล้ว ผู้เรียนจึงพร้อมที่จะเรียนรู้ การพัฒนาตนเองของผู้เรียนนั้นมีความมุ่งหวัง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ด้านความผูกพันหรือการได้รับการยอมรับเป็นสมาชิกของกลุ่ม และด้านการมีอิทธิพลหรือมีความสำคัญต่อผู้อื่น

2.9.2.3 ทฤษฎีคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีต่อความสำเร็จและความล้มเหลวของไวเนอร์ (Weiner's attribution theory) ทฤษฎีนี้อธิบายว่า ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์การเรียนสูงมีแนวโน้มที่จะเห็นว่าความสำเร็จมาจากความสามารถ ความล้มเหลวมาจากการขาดความพยายาม ส่วนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์การเรียนต่ำ มีความเห็นว่าความล้มเหลวมาจากการขาดความสามารถ ส่วนความสำเร็จนั้นมาจากโชค ดังนั้น ครูต้องพยายามเปลี่ยนมุมมองของผู้เรียนใหม่ให้เห็นว่าความสำเร็จมาจากปัจจัยภายในตัวเองมากกว่าปัจจัยภายนอก คือ มาจากความพยายามมากกว่าโชค

2.9.2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้สังคมของแบนดูรา (Bandura's social learning theory) ทฤษฎีนี้อธิบายว่า การให้คุณค่ากับเป้าหมายและความคาดหวังที่มีต่อความสำเร็จสูงเป็นปัจจัยที่สำคัญของการจูงใจในการทำงาน และการเอาชนะอุปสรรคในการทำงาน ทำให้ประสบความสำเร็จสูง หากการให้คุณค่ากับเป้าหมายและความคาดหวังที่มีต่อความสำเร็จต่ำ ก็จะส่งผลต่อการประสบความสำเร็จต่ำ

ความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลหรือมีอิทธิพลต่อการแสดงพฤติกรรมของผู้เรียน จะช่วยให้นำมาเป็นแนวทางในการปรับใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

กรกช รัตนโชตินันท์ (2547) ได้นำเสนอรูปแบบของการจัดกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่เสมือนในการเรียนการสอนบนเว็บ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาและวัฒนธรรม ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 2) นำเสนอรูปแบบที่เหมาะสมและ 3) ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่เสมือนในการเรียนการสอนบนเว็บ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาและวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่าง

เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนสังคมศึกษา และการจัดการศึกษานอกสถานที่ จำนวน 8 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ จำนวน 18 คน และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 10 คน ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามและใช้เทคนิคเดลฟาย 3 รอบ ผลการวิจัยพบว่า การจัดการกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่เสมือน แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การจัดการกิจกรรมก่อนการศึกษานอกสถานที่เสมือน (1.1) ผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหาและสถานที่ (1.2) ผู้สอนกำหนดกิจกรรมสร้างความสนใจและกิจกรรมระหว่างการศึกษานอกสถานที่เสมือน (1.3) ผู้สอนมีส่วนร่วมในการพัฒนาโปรแกรม การศึกษานอกสถานที่เสมือน (1.4) ผู้เรียนควรแบ่งกลุ่มกันเอง โดยมีจำนวนสมาชิกกลุ่มละ 2-5 คน (1.5) ผู้เรียนทุกคนควรลงทะเบียนเรียนก่อนเข้าทำกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่เสมือน (1.6) ผู้เรียนควรเข้ารับการปฐมนิเทศและกิจกรรมสร้างความสนใจก่อนกิจกรรมระหว่างการศึกษานอกสถานที่เสมือน 2) การจัดการกิจกรรมระหว่างการศึกษานอกสถานที่เสมือน (2.1) ผู้เรียนแต่ละคนเริ่มสำรวจและศึกษาเนื้อหาในแต่ละสถานที่ (2.2) ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้ในแต่ละสถานที่ (2.3) ผู้เรียนใช้กระดานสนทนาในการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน 3) การจัดการกิจกรรมติดตามผลหลังการศึกษานอกสถานที่เสมือน (3.1) ผู้เรียนส่งสมุดบันทึกการเรียนรู้ทางเว็บเพจ (3.2) ผลงานกลุ่มของผู้เรียนควรออกมาในรูปแบบของเว็บเพจ (3.3) ผู้เรียนควรทำแบบสอบถามบนเว็บเกี่ยวกับการจัดการกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่เสมือน (3.4) ผู้สอนประเมินผลงานผู้เรียน แล้วให้ผลย้อนกลับบนกระดานสนทนาสำหรับผลงานกลุ่มและบนเว็บเพจสำหรับผลงานรายบุคคล

จุฑามาศ ชาญเจริญ (2556) ได้ศึกษาการพัฒนา 1) หนังสือภาพความจริงเสมือนผ่านไอแพด เรื่อง ทำร่างมาตรฐาน มีคุณภาพในภาพรวมในระดับดีมาก เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และด้านเทคนิคมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากและมีประสิทธิภาพ 82.17/82.00 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยหนังสือภาพความจริงเสมือนผ่านไอแพด เรื่อง ทำร่างมาตรฐาน สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการปฏิบัติทำร่างมาตรฐานของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก 4) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการใช้นี้ชื่อความจริงเสมือนผ่านไอแพด เรื่อง ทำร่างมาตรฐาน อยู่ในระดับมากที่สุด

ชวนพิศ จะรา (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการเรียนด้วยเทคโนโลยีผสมความจริงร่วมกับหนังสือนิทานสองภาษา โดยใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อส่งเสริมความสามารถทางภาษา ด้านการฟังและการพูดของเด็กปฐมวัย พบว่า หนังสือนิทานสองภาษาที่สร้างด้วยเทคโนโลยีผสมความจริงมีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 คุณภาพด้านสื่อ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67

นภากรณ์ ยอดสิน (2547) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้ภาพพาโนรามาเสมือนในการศึกษานอกสถานที่บนเว็บ โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนาคนครประสิทธิ์ จังหวัดนครปฐม ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 60 คน โดยแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มที่เรียนด้วยการศึกษานอกสถานที่บนเว็บที่มีการใช้ภาพพาโนรามา 2) กลุ่มที่เรียนด้วยการศึกษานอกสถานที่บนเว็บที่มีการใช้ภาพพาโนรามาเสมือนจากผลการทดลอง พบว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนการศึกษานอกสถานที่บนเว็บที่มีการใช้ภาพพาโนรามาเสมือน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการศึกษานอกสถานที่บนเว็บที่มีการใช้ภาพพาโนรามา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสามารถอธิบายถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้ว่า การใช้ภาพพาโนรามาเสมือนนั้นเป็นอีกหนทางหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจความเป็นจริง จากความเป็นจริงเสมือนมากที่สุด นอกจากนี้ การศึกษานอกสถานที่บนเว็บยังใช้เวลาในการเรียนสั้นกว่าการศึกษานอกสถานที่จริง เพราะการสร้างบทเรียนการศึกษานอกสถานที่บนเว็บช่วยลดระยะเวลาในการเดินทาง ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงไปยังสถานที่ต่างๆ ได้ทันที และผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดได้อย่างรวดเร็ว จึงช่วยประหยัดระยะเวลาในการสอนของครูได้มาก ดังตัวอย่าง ผลการวิจัยครั้งนี้ที่เห็นได้ชัดว่า การศึกษานอกสถานที่บนเว็บเรื่องพระราชานิเวศน์มฤคทายวัน ใช้เวลาประมาณ 40-50 นาที ผู้เรียนก็สามารถเยี่ยมชมสถานที่ต่างๆ ได้จนครบ

ปัญญารัตน์ ทับเปี้ย (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือน ผสานโลกจริง เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของหัวใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พบว่า ประสิทธิภาพของชุดสื่อประสมมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.33/81.11

มิ่งขวัญ ทรัพย์ถาวร (2545) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการควบคุมการเคลื่อนไหวแบบอิสระและแบบจำกัดของบทเรียนความเป็นจริงเสมือนบนเว็บที่มีต่อความเข้าใจในการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการควบคุมการเคลื่อนไหวที่ต่างกันระหว่างการควบคุมการเคลื่อนไหวที่แบบอิสระและแบบจำกัด ส่งผลต่อความเข้าใจในการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งกลุ่มที่ทดลองที่ใช้วิธีการเคลื่อนไหวแบบจำกัด มีความเข้าใจในการเรียนสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ใช้วิธีการเคลื่อนไหวแบบอิสระแสดงให้เห็นว่า ถึงแม้วิธีการควบคุมการเคลื่อนไหวที่ด้วยตนเองในสิ่งแวดล้อมเสมือนจะเป็นสิ่งเร้าที่ดึงดูดความสนใจ และช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาที่ซับซ้อนได้ด้วยตนเอง แต่ก็ยังเป็นตัวแปรสำคัญที่จะช่วยส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้มากหรือน้อยไม่เท่ากัน ทั้งนี้เป็นเพราะว่าการเรียนด้วยตนเองในบทเรียนเสมือนจริงนั้น มีความแตกต่างจากสื่อมัลติมีเดียประเภทอื่น งานวิจัยครั้งนี้ จึงมีข้อเสนอแนะว่าควรมีการกำหนดพื้นที่นำเสนอเนื้อหาเป็นส่วนๆ ซึ่งจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเสาะแสวงหาความรู้ในเชิง

วิทยาศาสตร์ได้ง่ายขึ้นและเป็นการอำนวยความสะดวกในการค้นหาคำตอบ โดยใช้ปุ่มเป็นตัวช่วยนำทางและให้เข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

สุพรรณพงศ์ วงศ์ศรีเพ็ง (2554) ได้ศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิคความจริงเสริมเพื่อใช้ในการสอน เรื่อง พยัญชนะไทย โดยการพัฒนาดังกล่าวจะช่วยให้อาจารย์ผู้สอนมีรูปแบบในการเรียนการสอนที่แปลกใหม่ ช่วยเพิ่มความน่าสนใจแก่ผู้เรียนในการพัฒนาระบบดังกล่าวได้นำเอาเทคนิคความจริงเสริมมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นเทคนิคที่น่าสนใจและเหมาะกับการนำไปใช้กับการสอน เรื่อง พยัญชนะภาษาไทย ซึ่งเทคนิคความจริงเสริมนี้จะใช้หลักการวิเคราะห์จากแผ่นสัญลักษณ์เพื่อจะระบุตำแหน่งที่จะแสดงผลบนแผ่นสัญลักษณ์และทำการแสดงสื่อหรือวัตถุที่กำหนดไว้ให้ และทำการทดสอบระบบจากผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ผู้สอนเพื่อหาความพึงพอใจที่มีต่อระบบพบว่า มีค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญ เท่ากับ 4.58 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 ในส่วนของอาจารย์ผู้สอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53

งานวิจัยต่างประเทศ

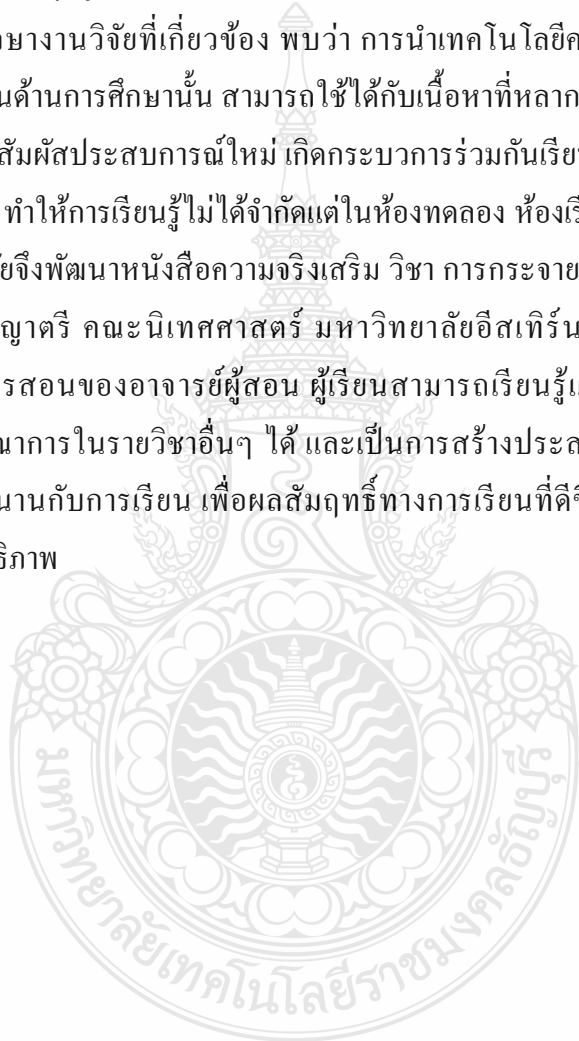
ลีฟุงชุน และ ลีฟางลิน (Li Fung-Chun and Li Fang, Lin, 2001) ศึกษาผลของการใช้สิ่งแวดล้อมเสมือนที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาในวิทยาลัยครูไต้หวัน (National Tainan Teachers College) ภาควิชาวิทยาศาสตร์โลก (Earth Science) ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 80 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเรียนที่เว็บไซต์ <http://earth.ntntc.edu.tw> สร้างเว็บไซต์ด้วยภาษาเวอเมอว (VRML) และกลุ่มควบคุมเรียนที่ <http://earthscience.ntntc.edu.tw> ซึ่งเป็นการเรียนผ่านเว็บในรูปแบบภาพนิ่งธรรมดา ทั้ง 2 กลุ่มเรียนวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา เรียนรู้สภาพแวดล้อมเสมือนแม่น้ำภูเขา เมือง แบบภาพ 3 มิติ วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับมลภาวะของสิ่งแวดล้อม การแก้ปัญหาเฉพาะหน้าในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและวัดความเข้าใจจากผลต่างคะแนน การทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (Pretest-Posttest design) ซึ่งผลการทดลองสรุปว่า การทดลองของทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือกลุ่มทดลองสามารถทำคะแนนสอบหลังเรียนได้สูงกว่า ซึ่งแสดงว่า การใช้ความเป็นจริงเสมือนทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจดีกว่าการเรียนในเว็บปกติ และการควบคุมการเคลื่อนที่ได้ได้อย่างอิสระเพื่อสำรวจ สิ่งแวดล้อมเสมือนนี้ช่วยให้เกิดคิดค้นที่ทันใจขณะนั้นได้ดี

ดูแคน (Duncan, James M, 2001) สร้างห้องสมุดบนเว็บโดยการจัดการเป็นกรท่องเที่ยวแบบเสมือนจริง โดยนำเอาภาพซึ่งมีลักษณะพิเศษนำเสนอพร้อมข้อความ โดยภาพประกอบนั้นเป็นภาพนิ่งและภาพพาโนรามาเสมือนจริง 360 องศา โดยหวังให้เป็นต้นแบบสำหรับห้องสมุดอื่นๆ ในการสร้างห้องสมุดเสมือนจริงบนเว็บต่อไป

ไช ยู ไต (Chai Yu Tai, 2003) ได้สร้างคู่มือแนะนำการท่องเที่ยวด้วยแว่นตาในไทยสำหรับนักท่องเที่ยว ซึ่งเป็นงานวิจัยที่เน้นการใช้โปรแกรม Macromedia Flash เป็นเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน โดยการนำทางการท่องเที่ยวนี้นำไปใช้สำหรับคอมพิวเตอร์มือถือ (Pocket PC) โดยผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับแผนที่ได้โดยจะมีภาพพาโนรามาแสดงสถานที่ที่ต้องการข้อมูลรูปภาพหรือสถานที่ที่ต้องการไปในแผนที่ได้ทันที นักท่องเที่ยวสามารถท่องเที่ยวได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น จากข้อมูลและภาพพาโนรามาเสมือน ที่ปรากฏอยู่ในคอมพิวเตอร์มือถือ (Pocket PC)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การนำเทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality : AR) มาใช้ในด้านการศึกษานั้น สามารถใช้ได้กับเนื้อหาที่หลากหลาย และในทุกระดับการศึกษา ทำให้ผู้เรียนได้สัมผัสประสบการณ์ใหม่ เกิดกระบวนการร่วมกันเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้ไม่ได้จำกัดแต่ในห้องทดลอง ห้องเรียนปกติอีกต่อไป

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะ นิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย เพื่อเป็นเครื่องมือประกอบการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทบทวนเนื้อหาที่เรียนสามารถนำไปบูรณาการในรายวิชาอื่นๆ ได้ และเป็นการสร้างประสบการณ์ที่แตกต่าง ช่วยให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานกับการเรียน เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ทำให้การจัดการศึกษาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่อง การพัฒนาหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย โดยมีรายละเอียดของการดำเนินงานตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากร
- 3.2 กลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากร

นักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ สาขานิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 149 คน

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนมีเพียงกลุ่มเดียว จำนวน 30 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยหนังสือความจริงเสริมที่ลงทะเบียนในรายวิชานี้

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย

2) แบบประเมินคุณภาพของหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ซึ่งมีการประเมิน 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านสื่อ

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

4) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

3.3.2 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือมีดังนี้

1) ได้นำรูปแบบของ ADDIE MODEL (สมจิต จันทรฉาย, 2557, น.11) มาเป็นหลักการเพื่อประยุกต์ใช้ในการพัฒนาหนังสือความจริงเสริม แบ่งขั้นตอนดังนี้

(1.1) ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน เพื่อกำหนดปัญหาและจุดที่จะต้องพัฒนา

(1.2) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างกรอบแนวคิดในการสร้างและพัฒนาหนังสือความจริงเสริม

(1.3) ศึกษาหลักการและวิธีการในการสร้างสื่อความจริงเสริมด้วย Zapcode Creator และ Zappar App

(1.4) กำหนดวัตถุประสงค์ และเนื้อหาสาระวิชา ที่จะใช้ในการสร้างหนังสือความจริงเสริม

(1.5) สร้างหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย โดยมีขั้นตอนดังนี้

(1.5.1) กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ขอบข่ายเนื้อหา

(1.5.2) ออกแบบ ผลิต หนังสือและสื่อวิดีโอให้ตรงกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้ และขอบข่ายเนื้อหา

(1.5.3) ทำการเชื่อมโยงสื่อวิดีโอด้วย Zapcode ของตัวเองได้ทางเว็บไซต์

<https://Zapcode.it/>



ภาพที่ 3.1 หน้าเว็บไซต์

ที่มา : zapworks (2016)

3.3.3 การสร้างสื่อความเป็นจริงเสริมด้วยโปรแกรม Zappar

1) เปิดหน้าเว็บไซต์ <https://zapcode.it/plans/> เพื่อลงทะเบียนสมัครสมาชิก Zapcode Creator ก่อนจะเริ่มสร้าง AR เป็นของตนเองเราจะต้องสมัครเป็นสมาชิกของ Zapcode Creator โดยเลือก STAR YOUR FREE TRIAL แล้วกรอกรายละเอียดข้อมูลหรือจะลงทะเบียนโดยใช้ REGISTER WITH FACEBOOK OR REGISTER WITH GOOGLE

2) LOGIN เมื่อลงทะเบียนสมัครสมาชิกเรียบร้อยแล้วให้ทำการ LOGIN ในหน้า <https://my.zap.works/zapcodes> มีวิดีโอสอนการสร้างเบื้องต้น

3) คลิกเลือกที่ MAKE A NEW ZAPCODE เพื่อสร้าง Zapcode

4) ใส่ชื่อ Zapcode ที่เราต้องการแล้วเลือกรูปแบบ Zapcode กลมหรือเหลี่ยม

5) เลือกการสร้างแบบง่ายหรือเต็มรูปแบบ ในที่นี้จะเลือกสร้างแบบง่าย

6) เลือกการสร้าง EDIT ZAPCODE CONTENT เพื่อใส่ข้อมูล รูปภาพหรือวิดีโออื่นๆ

7) โดยสามารถเลือกอัปโหลด ข้อมูล เสียง รูปภาพ วิดีโอ และอื่นๆ

8) เมื่อเสร็จสิ้นการใส่ข้อมูลทั้งหมดแล้วให้คลิก PUBLISH เพื่อทำการเผยแพร่

ข้อมูล

9) จากนั้นทำการ PREVIEW เพื่อดู Zapcode ที่เราสร้างขึ้นแล้วทำการทดสอบกับ App Zappar ใน Smartphone

10) Download Zapcode นำไปประยุกต์ใช้กับคู่มือต่อไป

(10.1) ดาวน์โหลดและติดตั้ง Zappar App ลงในสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต

(10.2) ทดสอบการเชื่อมโยงโดยเปิด Zappar App แล้วจับภาพไปที่สัญลักษณ์ Zap code จะปรากฏภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบ

(10.2) นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาลัยนพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อปรับปรุงแก้ไข

3.3.4 การพัฒนาและนำหนังสือความจริงเสริมไปใช้

1) นำหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน และด้านสื่อ จำนวน 3 คน ประเมินความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินด้านสื่อและด้านเนื้อหา จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2) จัดทำหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

3) ขั้นตอนการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 นำหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ไปหาประสิทธิภาพ โดยมีขั้นตอน ดังนี้(ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

(3.1) การทดลองรายบุคคล (One to One Try-out and Revised) โดยทดลองกับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 3 คน

(3.2) การทดลองกลุ่มเล็ก (Small Group Try-out and Revised) โดยทดลองกับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 10 คน

(3.3) การทดลองภาคสนาม (Field Try-out and Revised) นำหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ไปทดลองใช้กับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนการทดลอง ดังนี้

(3.3.1) ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ

(3.3.2) จัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย และเก็บข้อมูลผลการเรียนรู้และหรือคะแนนการทำกิจกรรมระหว่างเรียน

ตารางที่ 3.1 การจัดการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	เวลา/นาที
เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต / ดาว์นโหลด Zappar Application	15
ศึกษาคู่มือความจริงเสริม	120
ความหมายของการส่งวิทยุกระจายเสียง	
ศึกษาวิดีโอที่ 1	
องค์ประกอบของการส่งวิทยุกระจายเสียงที่สำคัญ	
ศึกษาวิดีโอที่ 2	
หลักการทำงานของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง	
ศึกษาวิดีโอที่ 3	
การผสมคลื่นวิทยุ	
ศึกษาวิดีโอที่ 4	
การทำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ AM	
ศึกษาวิดีโอที่ 5	
การทำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ FM	
ศึกษาวิดีโอที่ 6	
ความแตกต่างระหว่างระบบวิทยุกระจายเสียงระบบ AM และ FM	
ศึกษาวิดีโอที่ 7	
ทดลองต่อสายเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง	60
ทำแบบฝึกปฏิบัติ แปรผล	15
สรุปผลในแต่ละกลุ่ม	30
รวม	240

3.3.3 ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียน

3.3.4 นำข้อมูลผลการทำกิจกรรมระหว่างเรียนและข้อมูลผลการทดสอบหลังเรียน มาใช้ในการหาประสิทธิภาพของหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่งได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81/82 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อเรียนจาก

หนังสือความเสริมแล้วผู้เรียนจะสามารถทำกิจกรรมระหว่างเรียน โดยการแบ่งกลุ่มแล้วต่อวงจรของการแพร่คลื่นวิทยุกระจายเสียง และแบบฝึกปฏิบัติ ซึ่งได้ผลเฉลี่ย 81% และประเมินหลังเรียนได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 82

3.3.5 การสร้างแบบประเมินหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียง และแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย มีขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาเอกสาร หนังสือ วารสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบแบบประเมิน กำหนดรูปแบบของประเมิน รวบรวมข้อมูล

2) กำหนดรูปแบบของแบบประเมิน สำหรับเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินที่สามารถให้ผลลัพธ์ของการประเมินเป็นไปตามความต้องการ โดยแบ่งออกเป็นแบบประเมินด้านเนื้อหาและแบบประเมินด้านสื่อ

3) สร้างแบบประเมินคุณภาพหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านสื่อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น.82) กำหนดระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่

ระดับ 5 คะแนนเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีคุณภาพมากที่สุด

ระดับ 4 คะแนนเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีคุณภาพมาก

ระดับ 3 คะแนนเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีคุณภาพปานกลาง

ระดับ 2 คะแนนเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีคุณภาพน้อย

ระดับ 1 คะแนนเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีคุณภาพน้อยที่สุด

4) นำแบบประเมินไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินตามคำแนะนำ

5) ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของคำถาม เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านสื่อ ของหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

6) นำแบบประเมินที่ได้รับการตรวจและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item - Objective Congruence: IOC) บันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน แล้วนำมาคำนวณสูตร ผลสรุปได้ด้านเนื้อหา เท่ากับ 1.00 ด้านสื่อ เท่ากับ 0.87

7) ได้แบบประเมินหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและ
แพร่ภาพ

8) นำแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อ ประเมิน
หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า
(บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น.82) กำหนดระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่

ระดับ 5 คะแนนเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีความเหมาะสม
ระดับมากที่สุด

ระดับ 4 คะแนนเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีความเหมาะสม
ระดับมาก

ระดับ 3 คะแนนเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีความเหมาะสม
ระดับปานกลาง

ระดับ 2 คะแนนเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีความเหมาะสม
ระดับน้อย

ระดับ 1 คะแนนเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีความเหมาะสม
ระดับน้อยที่สุด

3.3.5 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ Multiple
Choices ชนิด 4 ตัวเลือก (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น.65) มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

- 1) ศึกษาหลักการ ทฤษฎีในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2) วิเคราะห์เนื้อหาสาระและตัวชี้วัด/มาตรฐานการเรียนรู้
- 3) สร้างแบบทดสอบให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
จำนวน 40 ข้อ
- 4) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน หาค่าดัชนีความสอดคล้อง
(Index of item - Objective Congruence: IOC) ระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ในการเรียนรู้ แล้วนำ
ผลการประเมินลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งสามท่านมาวิเคราะห์หาค่า IOC ผลการวิเคราะห์
แบบทดสอบทั้ง 20 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ผลสรุปได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.8
- 5) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC สำหรับค่าที่ได้ต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป

6) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับผู้เรียน จำนวน 30 คน ที่ผ่านการเรียนวิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ มาแล้ว นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

7) หาค่าความยากของแบบทดสอบ (p) พิจารณาข้อสอบเปรียบเทียบกับเกณฑ์ โดยค่าความยากของข้อสอบ (p) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.20-0.80 ถือว่าข้อสอบนั้นมีความยากพอเหมาะ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น.97)

8) หาค่าอำนาจจำแนก (r) พิจารณาข้อสอบเปรียบเทียบกับเกณฑ์ โดยหาค่า (r) ที่มีค่าไม่ต่ำกว่า 0.20 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบนั้นมีความคุณภาพในด้านอำนาจจำแนก (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น.97)

9) นำแบบทดสอบไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson KR-20 (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น.103) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.44

10) คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์แล้วไปจัดทำเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ โดยให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.6 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ

การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย สำหรับประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ
2) เลือกประเด็นที่จะประเมินความพึงพอใจและกำหนดวิธีการวัด โดยกำหนดค่าคะแนนของแบบประเมินเป็นแบบมาตรฐานประมาณค่า โดยกำหนดระดับคะแนนไว้ 5 ระดับ

3) ร่างแบบประเมินความพึงพอใจให้สอดคล้องกับหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

4) นำแบบประเมินความพึงพอใจไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

5) นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน หาค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาและการใช้ภาษาของแต่ละรายการ แล้วนำผลการประเมินลงความเห็น

ของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หา IOC สำหรับค่าที่ได้ต้องมีค่ามากกว่า หรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป ผลสรุปได้ ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.88

6) นำแบบประเมินความพึงพอใจ ไปให้ผู้เรียนประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ มีลักษณะมาตรฐานประมาณค่า Rating Scale (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น.82) กำหนดระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่

ระดับ 5 คะแนนเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 คะแนนเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 คะแนนเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 คะแนนเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 คะแนนเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

7) ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง แบบแผนการทดลอง One-Group Pretest–Posttest Design มีลักษณะการทดลองดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, น.249)

ตารางที่ 3.2 แบบแผนการทดลอง

ก่อนเรียน	ทดลอง	หลังเรียน
T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหนังสือความจริงเสริม วิชาการกระจายเสียงและแพร่ภาพ

T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แนะนำให้ทราบถึงรายละเอียดที่สำคัญเกี่ยวกับขั้นตอน และวิธีการเรียนด้วยหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงแพร่ภาพ

3.4.2 ทดสอบก่อนเรียน ผู้วิจัยจะให้กลุ่มตัวอย่างทุกคนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีความสามารถอยู่ในระดับใด และทำการเก็บผลคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างไว้

3.4.3 การจัดกระทำ ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักศึกษา กลุ่มตัวอย่าง เริ่มต้นเรียนด้วยหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ และทำแบบฝึกปฏิบัติ

3.4.4 การทดสอบหลังเรียน หลังจากกลุ่มตัวอย่างศึกษาหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ ทำกิจกรรมระหว่างเรียน ทดลองใช้เครื่องมือ ทำแบบฝึกปฏิบัติและแปรผลเรียบร้อยแล้ว กลุ่มตัวอย่างทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อให้ทราบว่ากลุ่มตัวอย่างเกิดความรู้หลังจากการเรียนด้วยหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ เพิ่มขึ้นในระดับใด และทำการเก็บผลคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างไว้

3.4.5 การประเมินความพึงพอใจ หลังจากทีกลุ่มตัวอย่างได้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ภายหลังจากทำการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและด้านเนื้อหา และให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจแล้ว ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามหลักสถิติ ดังต่อไปนี้

3.5.1 การหาประสิทธิภาพ หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ ด้วยการหาค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญ และใช้การคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับช่วงค่าเฉลี่ยคุณภาพ

3.5.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ 0.05 เมื่อคำนวณค่าที่ ได้แล้ว ผู้วิจัยได้เปิดค่า t จากตาราง และนำค่าที่ ที่ได้จากการคำนวณ และจากตารางมาเปรียบเทียบกันเพื่อทดสอบสมมติฐาน

3.5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินความพึงพอใจ โดยวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจ ด้วยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่คำนวณมาเปรียบเทียบกับช่วงค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตารางและความเรียง ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ

ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน ที่ประเมินหนังสือเรียนความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อของหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ จาก ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
ชิ้นงาน			
1. ขนาดและรูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.33	0.58	มาก
2. ภาพมีความเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
3. การจัดวางเนื้อหามีความเหมาะสม	4.33	0.58	มาก
4. การออกแบบมีความน่าสนใจ	4.87	0.58	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.55	0.58	มากที่สุด
สื่อความจริงเสริม			
ด้านภาพเคลื่อนไหว			
1. ขนาดของภาพเคลื่อนไหวมีความน่าสนใจ	4.33	0.58	มาก
2. การสื่อความหมายของภาพเคลื่อนไหวกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน	4.33	0.58	มาก

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อของหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียง และแพร่ภาพ จาก ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
3. ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหว	4.67	0.58	มากที่สุด
4. คุณภาพของภาพเคลื่อนไหว	4.33	0.58	มาก
รวมเฉลี่ย	4.42	0.58	มาก
ด้านเสียง			
1. เสียงบรรยายมีระดับความดังที่ฟังได้ชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความถูกต้องของเสียงอธิบายที่ตรงกับเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
รวมเฉลี่ย	4.66	0.58	มากที่สุด
ด้านเทคนิควิธีการ			
1. เกิดประสบการณ์ใหม่ จากการผสมผสานระหว่าง สภาพแวดล้อมที่เป็นจริงกับเทคโนโลยีความจริงเสริม	4.67	0.58	มากที่สุด
2. สร้างความรู้และประสบการณ์ได้โดยตรง	4.67	0.58	มากที่สุด
3. มองเห็นภาพและสามารถจินตนาการตามเนื้อหาที่เรียน ได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง	4.33	0.58	มาก
รวมเฉลี่ย	4.55	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.52	0.58	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คุณภาพด้านสื่อของหนังสือความจริงเสริม โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.52 และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านเสียงอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.66 รองลงมา ด้านชิ้นงาน และด้านเทคนิควิธีการอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.55 และด้านภาพเคลื่อนไหวอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.42 ตามลำดับ

4.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียง และแพร่ภาพ

ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ของหนังสือเรียนความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อความจริงเสริม

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
เนื้อหา			
1. ความหมายของการส่งวิทยุกระจายเสียง	5.00	0.00	มากที่สุด
2. องค์ประกอบของการส่งวิทยุกระจายเสียงที่สำคัญ	5.00	0.00	มากที่สุด
3. หลักการทำงานของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง	5.00	0.00	มากที่สุด
4. การทำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ AM	5.00	0.00	มากที่สุด
5. การทำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ FM	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ความแตกต่างระหว่างระบบวิทยุกระจายเสียงระบบ AM และ FM	5.00	0.00	มากที่สุด
7. การแพร่คลื่นวิทยุกระจายเสียงประเภทต่างๆ	5.00	0.00	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	5.00	0.00	มากที่สุด
เนื้อหาความจริงเสริม			
ภาพ ภาษา และเสียง			
1. ภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
2. เสียงที่ใช้อธิบายมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
3. เสียงดนตรีบรรเลงมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
4. รูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.93	0.11	มากที่สุด

ตารางที่ 4.2 ผลประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อความจริงเสริม (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
รูปแบบการนำเสนอ			
1. การชี้แจงและแนะนำการใช้งานหนังสือความจริงเสริมมีความชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. การอธิบายเนื้อหาที่มีความชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.97	0.04	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 พบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาของหนังสือความจริงเสริม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.97 และเมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหา และรูปแบบการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 5.00 รองลงมาด้านเนื้อหาความจริงเสริม ภาพ ภาษา และเสียงอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.93 ตามลำดับ

4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ

ผลการหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ

	คะแนนระหว่างทำกิจกรรม (E_1)	คะแนนสอบหลังเรียน (E_2)
	เต็ม 20 คะแนน	เต็ม 20 คะแนน
รวมคะแนน	489	497
เฉลี่ยร้อยละ	(E_1) 81.50	(E_2) 82.83

จากตารางที่ 4.3 พบว่า หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กล่าวคือ E_1/E_2 มีค่าเท่ากับ 81.50/82.83 เมื่อนักศึกษาเรียนจากหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพแล้วนักศึกษาทำกิจกรรมระหว่างเรียนได้ผลคะแนนเฉลี่ย 81.50 % และมีการประเมินหลังเรียนด้วยการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย

82.83 % แสดงว่าหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการวิเคราะห์โดยการทดสอบก่อนเรียน แล้วให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านหนังสือเรียนความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย แล้วทำการทดสอบหลังเรียน ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน หนังสือเรียน

	ความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ				
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	t	P-value
การทดสอบก่อนเรียน	20	14.60	1.905	-10.244	0.00
การทดสอบหลังเรียน	20	17.57	.774		

จากตารางที่ 4.4 พบว่า นักศึกษาที่มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 14.60 และหลังจากที่นักศึกษาได้เรียนผ่านหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ และทำแบบทดสอบหลังเรียน พบว่า นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นเป็น 17.57 การวิเคราะห์ t-test ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์

ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ ที่เรียนด้วยหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินระดับความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์
ที่เรียนด้วยหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.70	0.47	มากที่สุด
2. อธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย	4.60	0.56	มากที่สุด
3. ผู้เรียนได้รับความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน มากขึ้น	4.60	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.63	0.51	มากที่สุด
ด้านสื่อ			
1. คำอธิบายการใช้สื่อได้อย่างชัดเจน	4.60	0.49	มากที่สุด
2. รูปแบบสื่อสวยงาม น่าใช้	4.80	0.35	มากที่สุด
3. สื่อชิ้นนี้มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ	4.70	0.47	มากที่สุด
4. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน	4.60	0.50	มากที่สุด
5. การใช้งานง่ายและสะดวกต่อการเรียนรู้	4.60	0.48	มากที่สุด
6. สื่อมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการเรียนการสอน	4.80	0.43	มากที่สุด
7. สื่อมีความทันสมัย	4.50	0.57	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.65	0.47	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียน	4.70	0.52	มากที่สุด
2. ช่วยให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาได้ทันที ทุกเวลา	4.80	0.35	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (ต่อ)			
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์	4.70	0.45	มากที่สุด
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	4.30	0.61	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.62	0.48	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.63	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.5 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อหนังสือความจริงเสริม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 4.63 และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจด้านสื่อมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.65 รองลงมาด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และด้านการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ตามลำดับ



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อ พบว่า คุณภาพด้านสื่อของหนังสือความจริงเสริม โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.52 และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านเสียงอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.66 รองลงมาด้านชิ้นงาน และด้านเทคนิควิธีการอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.55 และด้านภาพเคลื่อนไหวอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.42

5.1.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา พบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาของหนังสือความจริงเสริม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.97 และเมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหา และรูปแบบการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 5.00 รองลงมาด้านเนื้อหาความจริงเสริมภาพ ภาษา และเสียงอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.93 ตามลำดับ

5.1.3 ผลการหาด้านประสิทธิภาพ พบว่า หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กล่าวคือ E_1/E_2 มีค่าเท่ากับ 81/82 เมื่อนักศึกษาเรียนจากหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพแล้วนักศึกษาทำกิจกรรมระหว่างเรียน ได้ผลคะแนนเฉลี่ย 81% และมีการประเมินหลังเรียนด้วยการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 82% แสดงว่าหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

5.1.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษาที่คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 14.60 และหลังจากที่นักศึกษาได้เรียนผ่านหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ และทำแบบทดสอบหลังเรียน พบว่า นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นเป็น 17.57 การวิเคราะห์ t-test ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.1.5 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักศึกษา พบว่า มีความพึงพอใจต่อหนังสือความจริงเสริม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 4.63 และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจด้านสื่อมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.65 รองลงมา ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และด้านการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.62 ตามลำดับ

5.2 อภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาหนังสือเรียนความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ตามวัตถุประสงค์ และสมมติฐานของการวิจัย ซึ่งผลการวิจัยนำมาอภิปรายผลได้ ดังนี้

5.2.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อและด้านเนื้อหา ของหนังสือเรียนความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย คุณภาพด้านสื่อโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ค่า S.D. เท่ากับ 0.58 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านเสียงมีคุณภาพสูงสุด อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ค่า S.D. เท่ากับ 0.58 รองลงมา ได้แก่ ด้านชิ้นงาน และด้านเทคนิควิธีการ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.55 ค่า S.D. เท่ากับ 0.58 และด้านสื่อความจริงเสริม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ค่า S.D. เท่ากับ 0.58 คุณภาพด้านเนื้อหา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.97 ค่า S.D. เท่ากับ 0.04 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 ค่า S.D. เท่ากับ 0.00 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหา และรูปแบบการนำเสนอ มีคุณภาพสูงสุด อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 ค่า S.D. เท่ากับ 0.00 รองลงมา พบว่า และด้านภาพ ภาษาและเสียงที่เหมาะสมกับเนื้อหา อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.93 ค่า S.D. เท่ากับ 0.11 โดยผู้วิจัยได้นำรูปแบบ ADDIE model มาเป็นหลักการในการสร้างคู่มือความจริงเสริม และผู้วิจัยได้นำหนังสือเรียนความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน ที่มีประสบการณ์ในด้านการสอนและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ และด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ที่มีประสบการณ์ในการสอนสาขาวิชา นิเทศศาสตร์ ได้ประเมินและนำข้อเสนอแนะต่างๆ ของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข จึงทำให้ได้หนังสือเรียนความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพที่มีคุณภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชวนพิศ จะรา (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการเรียนด้วยเทคโนโลยีสถานความจริง ร่วมกับหนังสือนิทานสองภาษา โดยใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อส่งเสริมความสามารถทางภาษาด้านการฟังและ

การพูดของเด็กปฐมวัย พบว่า หนังสือนิทานสองภาษาที่สร้างด้วยเทคโนโลยีผสมความจริง มีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 คุณภาพด้านสื่อ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67

5.2.2 ด้านการพัฒนาประสิทธิภาพของ หนังสือเรียนความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียง และแพรภาพ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลการหาประสิทธิภาพ พบว่า หนังสือความจริงเสริม มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กล่าวคือ E_1/E_2 มีค่าเท่ากับ 81.50/82.83 เมื่อเรียนจากคู่มือความจริงเสริม เรื่อง การใช้เครื่องวัดปริมาณไขมันในร่างกายแล้ว ผู้เรียนทำกิจกรรมและแบบฝึกปฏิบัติ ได้ผลคะแนนเฉลี่ย 81.50% และประเมินหลังเรียนด้วยการทดสอบหลังเรียน ได้ผลคะแนนเฉลี่ย 82.83% แสดงว่าหนังสือเรียนความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพรภาพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยผู้วิจัยได้นำหลักการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนของ ศ.ดร.ชัยงค์ พรหมวงศ์ มาใช้ในการหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพรภาพ ผู้วิจัยได้อธิบายวิธีการเรียนด้วยหนังสือเรียนความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพรภาพ ที่ได้ออกแบบและกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยหนังสือเรียนความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพรภาพ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปัญจรัตน์ ทับเปีย (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือนผสมโลกจริง เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของหัวใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พบว่า ประสิทธิภาพของชุดสื่อประสมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.33/81.11 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จุฑามาศ ชาญญเจริญ (2557) ได้ศึกษาการพัฒนา 1) หนังสือภาพความจริงเสมือนผ่าน ไอแพด เรื่อง ทำร้ายมาตรฐาน มีคุณภาพในภาพรวมในระดับดีมาก เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และด้านเทคนิคมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากและมีประสิทธิภาพ 82.17/82.00 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยหนังสือภาพความจริงเสมือนผ่าน ไอแพด เรื่อง ทำร้ายมาตรฐาน สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการปฏิบัติทำร้ายมาตรฐานของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก

5.2.3 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพรภาพ พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 14.60 คะแนน และหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านหนังสือเรียนความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพรภาพ แล้วทำการทดสอบหลังเรียน พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นจากเดิมเป็น 17.57 คะแนน การวิเคราะห์ t-test ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ มิ่งขวัญ ทรัพย์ถาวร (2545) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการควบคุมการเคลื่อนไหว

แบบอิสระและแบบจำกัดของบทเรียนความเป็นจริงเสมือนบนเว็บที่มีต่อความเข้าใจในการเรียนวิชาชีววิทยาของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการควบคุมการเคลื่อนที่ที่ต่างกัน ระหว่างการควบคุมการเคลื่อนที่แบบอิสระและแบบจำกัด ส่งผลต่อความเข้าใจในการเรียนวิชาชีววิทยาของผู้เรียนต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.4 ด้านความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือเรียนความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ พบว่า โดยภาพรวมผู้เรียนมีระดับความพึงใจ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 ค่า S.D. เท่ากับ 0.48 ด้านสื่อ มีความพึงพอใจมากที่สุด คำอธิบายการใช้สื่อได้อย่างชัดเจน รูปแบบสื่อสวยงามน่าใช้ สื่อชิ้นนี้มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน การใช้งานง่ายและสะดวกต่อการเรียนรู้ สื่อมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการเรียนการสอน และสื่อมีความทันสมัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ค่า S.D. เท่ากับ 0.47 รองลงมาคือ ด้านเนื้อหาอธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน และผู้เรียนได้รับความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 ค่า S.D. เท่ากับ 0.51 ในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียน ช่วยให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาได้ทุกที่ ทุกเวลา ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ และให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ค่า S.D. เท่ากับ 0.48 ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ สุพรรณพงศ์ วงศ์ศรีเพ็ง (2554) ได้ศึกษาเรื่องการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อใช้ในการสอน เรื่อง พญานาคไทย โดยการพัฒนาดังกล่าวจะช่วยให้อาจารย์ผู้สอนมีรูปแบบในการเรียนการสอนที่แปลกใหม่ ช่วยเพิ่มความน่าสนใจแก่ผู้เรียนในการพัฒนาระบบดังกล่าวได้นำเอาเทคนิคความจริงเสริมมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นเทคนิคที่น่าสนใจและเหมาะสมกับการนำไปใช้กับการสอน เรื่อง พญานาคภาษาไทย ซึ่งเทคนิคความจริงเสริมนี้จะใช้หลักการวิเคราะห์จากแผ่นสัญลักษณ์เพื่อจะระบุตำแหน่งที่จะแสดงผลบนแผ่นสัญลักษณ์และทำการแสดงสื่อหรือวัตถุที่กำหนดไว้ให้และทำการทดสอบระบบจากผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ผู้สอนเพื่อหาความพึงพอใจที่มีต่อระบบ พบว่ามีค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 4.58 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ในส่วนของอาจารย์ผู้สอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53

ข้อสังเกตที่พบในระหว่างการเรียนรู้ผ่านหนังสือเรียนความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี สามารถทำกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างสนุก ด้วยการใช้เทคโนโลยีที่ผู้เรียนไม่เคยใช้ โดยการนำเอาสื่อที่ตัวผู้เรียนมีนำมาใช้ในการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีความเชื่อมั่นในการเรียนการสอนมากขึ้นเพราะทุกคนได้ปฏิบัติจริงช่วยให้เกิดการเรียนรู้ อีกทั้ง

สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยอิสระ ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้และความสนุกสนานในการเรียนเป็นอย่างดี

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

5.3.1.1 การนำคู่มือความจริงเสริมไปใช้ในการเรียนการสอน ควรอยู่ในพื้นที่ที่สามารถเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่ความเร็วในการ Download 10 Mbps และ Upload 3 Mbps ขึ้นไป หรือเชื่อมต่อสัญญาณ Wi-Fi จะได้การแสดงผลที่มีประสิทธิภาพ

5.3.1.2 เพิ่มจุดการเชื่อมโยงระหว่างคู่มือกับวีดิทัศน์ หรือสื่อต่างๆ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาเพื่อสะดวกต่อการเรียนรู้

5.3.1.3 ในการพัฒนาสื่อความจริงเสริม ควรศึกษาแอปพลิเคชันใหม่ๆ ที่สามารถนำประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสื่อความจริงเสริมอยู่เสมอ

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 การพัฒนาสื่อความจริงเสริม รูปแบบสื่อที่จะนำมาแสดงผลควรมีการพัฒนาให้มีความน่าสนใจเพิ่มมากขึ้น

5.3.2.2 ควรมีการบูรณาการสื่อความจริงเสริมกับสื่อประเภทอื่นๆ เพื่อเพิ่มช่องทางในการเรียนรู้

5.3.2.3 สามารถพัฒนาสื่อความจริงเสริม ใ้ร่วมกับเนื้อหาในรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่สนุกสนาน

บรรณานุกรม

- กรกช รัตนโชตินันท์. (2547). การนำเสนอรูปแบบการจัดกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่เสมือนในการเรียนการสอนบนเว็บกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). แนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน : ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กุลวรา ชูพงษ์ไพโรจน์. (2551). นิทานจากมือหนังสือทำเอง. กรุงเทพฯ: คีตคม.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2540). ทักษะไอที. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- จินตนา ถ้ำแก้ว. (2555). การออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการศึกษา. ปทุมธานี: สกายบุ๊กส์.
- จินตนา ไบกาซูยี. (2542). เทคนิคการเขียนหนังสือสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ: อรุณสภา ลาดพร้าว.
- จุฑามาศ รัชฎญเจริญ. (2556). การพัฒนาหนังสือภาพความจริงเสมือนผ่านไอแพด เรื่อง ทำร่างมาตรฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2547). การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2550). วิทยานิพนธ์การออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Instructional Design). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉวีวรรณ อุหาภินันท์. (2557). การทำหนังสือสำหรับเด็ก (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2542). การอ่านและการส่งเสริมการอ่าน (Reading and Reading Promotion). กรุงเทพฯ: ศิลปาบรรณาการ.
- ชวณพิศ จะรา. (2556). การพัฒนาการเรียนด้วยเทคโนโลยีผสมผสานความจริง (AR) ร่วมกับหนังสือนิทานสองภาษา โดยใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อส่งเสริมความสามารถทางภาษาด้านการฟังและการพูดของเด็กปฐมวัย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี).

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), น.7-20.
- ณรงค์ ทองปาน. (2526). การสร้างหนังสือ. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิตเทศก์กรมการฝึกหัดครูกระทรวงศึกษาธิการ.
- ทิสนา เขมมณี. (2554). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญญ์ธีรา อภิกุลวราศิษฐ์. (2557). Alibaba มีอะไรที่รวยได้. กรุงเทพฯ: วิตดีกรุ๊ป.
- นภาพรณี ยอดสิน. (2547). ผลของการใช้ภาพพจนานุกรมเสมือนในการศึกษานอกสถานที่บนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- นวพรรษ เพชรธนิ และคณะ. (2553). สื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อการพัฒนาการศึกษา. สืบค้นจาก file:///C:/Users/Pcomputer/Downloads/244-432-1-PB.pdf
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประชัน วัลลิโก. (2539). การหนังสือพิมพ์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ปรีดี หงษ์สดัน. (2552). ระหว่างที่เดินทางไปข้างนอก. กรุงเทพฯ: อมรินทร์.
- ปัญญารัตน์ ทับเป็ย. (2555). การพัฒนาชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือนผสานโลกจริง เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของหัวใจ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (ปริญญาโทปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร).
- พ. เสถบุตร. (2548). พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย เพื่อการใช้ภาษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊ค.
- พงษ์ธร. (2557). Lovely London ไปทุกที่ที่ทัวร์ไม่พาไป. กรุงเทพฯ: อมรินทร์.
- ไพฑูย์ ศรีฟ้า. (2556). ในเอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง การผลิตสื่อการเรียนการสอนยุคใหม่ สไลด์ AURASMA. สืบค้นจาก http://www.sysp.ac.th/files/1403181515595010_14151114142915.pdf.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2546). ทฤษฎีและแนวปฏิบัติในการบริหารการศึกษาหน่วยที่ 9-12. (พิมพ์ครั้งที่ 4). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย คณะนิเทศศาสตร์. (2557). รายงานประเมินคุณภาพหลักสูตรนิเทศศาสตร์.
ปฐมธานี: มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย.
- มิ่งขวัญ ทรัพย์ถาวร. (2545). การเปรียบเทียบการควบคุมการเคลื่อนที่แบบอิสระและแบบจำกัดของ
บทเรียนเสมือนจริงบนเว็บ ที่มีต่อความเข้าใจในการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- รักษพล ชนานวงศ์. (2556). สื่อเสริมการเรียนรู้โลกเสมือนผสมโลกจริง (augmented reality)
ชุดการจมนและการลอย. วารสาร สสวท., 41(181), น.28-31.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ:
สุวีริยาสาส์น.
- วัลลภ สวัสดิวัลลภ. (2545). งานเทคนิคห้องสมุด การซ่อม การเย็บเล่ม การทำปก หนังสือและวารสาร
อย่างเป็นระบบและประหยัด. กรุงเทพฯ: เจริญวิทย์การพิมพ์.
- วินัย รอดจ่าย. (2543). วรรณกรรม. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2556). การออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เรียลลิตี้
(Augmented reality). เพชรบูรณ์: จุลติศการพิมพ์.
- สมจิต จันทรฉาย. (2557). การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน. นครปฐม: เพชรเกษมพรินต์ติ้ง.
สหวิชาคอตคอม. [ม.ป.ป.]. หนังสือเล่มเล็ก. สืบค้นจาก <http://www.sahavicha.com/?name=aboutus>
- สุนีย์ ชุ่มจิต. (2542). วรรณกรรมสำหรับเด็ก. ราชบุรี: สถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.
- สุพรรณพงศ์ วงษ์ศรีเพ็ง. (2554). การประยุกต์ใช้เทคนิคความจริงเสมือนเพื่อใช้ในการสอน เรื่อง
พยัญชนะภาษาไทย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ).
- สุรสิทธิ์ วิทยารัฐ. (2549). การผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือสวนสุนันทา.
- สุรัตน์ นุ่มนนท์. (2539). ความหมายและความสำคัญของสื่อสิ่งพิมพ์. ในเอกสารการสอนชุดวิชา
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสื่อสิ่งพิมพ์ (หน่วยที่ 1). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- อรรถศาสตร์ เวียงสงค์. (2553). การพัฒนาสื่อความเป็นจริงเสมือนเพื่อประชาสัมพันธ์ มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).

บรรณานุกรม (ต่อ)

- อำนาจ ชนพิทักษ์. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์ว ในระบบนิวแมติกส์ ระหว่างการใช้ชุดการเรียนรู้เสมือนจริงกับการเรียนปกติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี).
- อุทัย บุญประเสริฐ. (2543) การศึกษาแนวทางการบริหารและการจัดการของสถานศึกษา ในรูปแบบบริหารโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: ครูสภา ตลาดพร้าว.
- แอนดรูว์ บิ๊กส์. (2549). วิจัยภาษาอังกฤษแบบฝรั่ง (พิมพ์ครั้งที่ 32). สมุทรปราการ: ครูช่าง.
- Artzt, F., Alice and Newman, M., Claire (1990). Cooperative Learning. **The Mathematics Teacher**, 83(6), September, pp.448-452.
- Azuma, T., Ronald (1997). **A survey of augmented reality. Presence : Teleoperators and Virtual Environments**, (4), pp.190.
- Chai-Yu-Tai. (2003.) **Temple of Taipei a handheld Tour Guide for Pocket PC**. Michigan: Department of Telecommunication, Michigan state University.
- Duncan, M., James (2001). **The Hardin Library Virtual Tour**. Retrieved from : <http://www.lib.uiowa.edu/hardin>
- Hoffman, A., Michael and others. (1989). **Social Support and Self-Esteem in Adolescence**. Psychological Abstracts, March, p.76.
- Johnson, W., David Johnson, Roger T., Ortiz, and Stanne, Mary Bath. (1991). Impact of Positive Goal and Resource Interdependence on Achievement, Interaction, and Attitudes. **Journal of General Psychology**, 118(4), pp.341 – 347.
- Li, Fung Chun., Jyr Ching, Hu. and Li Fang, Lin. (2001). **Create Virtual Reality of Rivers to Enhance Student Learning of National Tainan Teachers College in Earth Science**. (Ph.D. Research group, National Tainan Teachers University).
- Milgram, P. and F. Kishino (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. **IEICE Trans, on Information and Systems, Special Issue on Networked Reality**. pp.1321-1329.
- Slavin, E., Robert (1995). **Cooperative Learning Theory, Research and Practice** (2nd ed.). MA: A Simon & Schuster.

บรรณานุกรม (ต่อ)


Zappar Ltd. (2016, January). **Zappar**. Retrieved from : <https://www.zappar.com/>

Zapworks. (2016). **Zapworks**. Retrieved from: <https://zap.works/about/>



ภาคผนวก





ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
- หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเครื่องมือ

1. ดร.ศรชัย บุตรแก้ว
หัวหน้าสาขาภาควิชาเทคโนโลยีมีเดีย
คณะสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวิทย์ นิเทศศิลป์
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย วิทยาเขตเชียงใหม่
3. ดร.กิตติศักดิ์ เป็นนาม
คณะศึกษาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. ดร.ครรชิต สิงห์เสมานนท์
หัวหน้าสาขาภาควิชานิเทศศาสตร์
คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
2. อาจารย์สิริพร เกิดสัตย์
คณะนิเทศศาสตร์
มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
3. ดร.อุษา ศิลป์เรืองวิไล
อาจารย์ประจำหลักสูตรนิเทศศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์
มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

ที่ ศบ 0578.02 / 0243



คณะกรรมการอุดมศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี 12110

10 มีนาคม 2560

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยด้านสื่อ

เรียน ศร.ศรชัย บุตรแก้ว

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เนื่องด้วย นายศักดิ์สินธ์ ทุมพุดักษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาเครื่องมือความจริงเสริมวิชาการกระจายเสียง
และแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย โดยมี
ดร.ณฤมล เทพนวล เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในกรณี คณะกรรมการบริหารวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ
อย่างยิ่ง จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ ในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ให้แก่ นายศักดิ์สินธ์ ทุมพุดักษ์
เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ทราบและทราบด้วย ขอแสดงความนับถือ

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ณฤมล เทพนวล)

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 02 5493209 / โทรสาร 02 5493209

ที่ ทอ 0578.02 / 0243



คณะคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี 12110

10 มีนาคม 2560

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวัดด้านสื่อ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรัญช์ นันทศิลป์

ถึงที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณวุฒิครูมืออาชีพ

เนื่องด้วย นายศักดิ์สินนท์ พุ่มพวงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้เข้าวิทยานิพนธ์ เรื่อง การมีนวัตกรรมสื่อความจริงเสริมวิชาการกระจายเสียง และแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย โดยมี ดร.นฤมล เวททนต์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ ในการตรวจสอบเครื่องมือวัด ให้แก่ นายศักดิ์สินนท์ พุ่มพวงษ์ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย ขอขอบคุณ

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.นพดล พรมณี)

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 02 5493209 / โทรสาร 02 5493209



ที่ ทบ 0578.02 / 0243

คณะกรรมการศูนย์สารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี 12110

10 มีนาคม 2560

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัยด้านสื่อ

เขียน คร.กิตติศักดิ์ เป็นงาน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เนื่องด้วย นายศักดิ์สินท์ พุ่มพดกซ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครูศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษานำหนังสือความจริงเสริมวิชาการกระจายเสียงและแพรภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย โดยมีพร.นฤมล เทพนวล เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในกรณีนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ ในการตรวจประเมินเครื่องมือวิจัย ให้แก่ นายศักดิ์สินท์ พุ่มพดกซ์ เพื่อประโยชน์ทางการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ท่านอนุเคราะห์ด้วย จักขอขอบพระคุณ

ขอแสดงความนับถือ

(นางนพสรณ์ พาราณี)

ผู้อำนวยการบัณฑิตศึกษา / ผู้อำนวยการแทน
คณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 02 5493209 / โทรสาร 02 5493209



ที่ ศบ 0578.02 / 0148

คณะศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี 12110

10 มีนาคม 2560

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวัดด้านเนื้อหา

เรียน ศร.ศรชิต สิงหนามานนท์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือวัด

เนื่องด้วย นายศักดิ์สินท์ หุมพุดักษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาหนังสือความจริงเสริมวิชาการกระจายเสียง
และภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ โดยมี
ดร.ณฤต เทพนวล เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ
อย่างยิ่ง จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ ในการตรวจสอบเครื่องมือวัด ให้แก่ นายศักดิ์สินท์ หุมพุดักษ์
เพื่อประเมินคุณภาพการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาด้วยความอนุเคราะห์ไว้ จักขอขอบคุณ

ขอแสดงความนับถือ

ดร.ณฤต เทพนวล

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 02 5493209 /โทรสาร 02 5493209



ที่ ศบ 0578.02 / 0543

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี 12110

10 มีนาคม 2560

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์สิริพร เกิดศักดิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เนื่องด้วย นายศักดิ์สินนท์ รุ่งพุดถักซ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้ริบอนุมติจ้างให้ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือวิจัยความเรียงเสริมวิชาการกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ เอเชีย โดยมีครบคุณสมบัติ เพียบพร้อม เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ตัดจรรยาเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ ในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ให้แก่ นายศักดิ์สินนท์ รุ่งพุดถักซ์ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอขอบคุณ

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.พรพรรณ)

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 02 5493209 / โทรสาร 02 5493209



ที่ ศษ 0578.02 / 0243

คณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี 12110

10 มีนาคม 2560

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวัดด้านเนื้อหา

เรียน ดร.อุษา ศิลป์เรืองวิไล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เนื่องด้วย นายศักดิ์สินนท์ หุ่มพุดกัญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติจากวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนารหัสสีความจริงเสริมวิชาการกระจายเสียง
และภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย โดยมี
คร.นฤมล เทพนวล เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ มีความเห็นว่าเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ
อย่างดียิ่ง จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจประเมินเครื่องมือวิจัย ให้แก่ นายศักดิ์สินนท์ หุ่มพุดกัญ
เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาด้วยความเคารพด้วย จักรกฤษณ์

ดร.นฤมล เทพนวล

(ดร.นฤมล เทพนวล)

หัวหน้างานวิจัยศึกษา ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 02 5493209 / โทรสาร 02 5493209



ภาคผนวก ข

- แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา
- แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อ
- แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือความจริง
เสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ

แบบประเมินคุณภาพ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาเป็นส่วนหนึ่งของวิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ เรื่อง การส่งวิทยุกระจายเสียงในระบบ AM และ FM สำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ของ นายศักดินนท์ พุ่มพฤษ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

- 5 หมายถึง มีคุณภาพดีมาก
- 4 หมายถึง มีคุณภาพดี
- 3 หมายถึง มีคุณภาพปานกลาง
- 2 หมายถึง มีคุณภาพน้อย
- 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

หมายเหตุ หากท่านมีความคิดเห็นใดๆ นอกเหนือจากที่มีแบบประเมินนี้ กรุณาระบุลงในข้อเสนอแนะ เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาสื่อต่อไป

รายการประเมิน	เกณฑ์ที่ประเมิน				
	5	4	3	2	1
เนื้อหา					
1. ความหมายของการส่งวิทยุกระจายเสียง					
2. องค์ประกอบของการส่งวิทยุกระจายเสียงที่สำคัญ					
3. หลักการทำงานของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง					
4. การทำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ AM					
5. การทำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ FM					
6. ความแตกต่างระหว่างระบบวิทยุกระจายเสียงระบบ AM และ FM					
7. การแพร่คลื่นวิทยุกระจายเสียงประเภทต่างๆ					

รายการประเมิน	เกณฑ์ที่ประเมิน				
	5	4	3	2	1
เนื้อหาความจริงเสริม					
ภาพ ภาษาและเสียง					
1. ภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
2. เสียงที่ใช้อธิบายมีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
3. เสียงดนตรีบรรเลงมีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
4. รูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
5. ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหา					
รูปแบบการนำเสนอ					
1. การชี้แจงและแนะนำการใช้งานคู่มือความจริงเสริมมีความชัดเจน					
2. การอธิบายเนื้อหามีความชัดเจน					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้ประเมิน.....

(.....)

แบบประเมินคุณภาพ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อ

แบบประเมินคุณภาพด้านสื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ เรื่อง การส่งวิทยุกระจายเสียงในระบบ AM และ FM สำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ของนายศักดินนท์ พุ่มพฤษ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

- | | | |
|---|---------|-----------------|
| 5 | หมายถึง | มีคุณภาพดีมาก |
| 4 | หมายถึง | มีคุณภาพดี |
| 3 | หมายถึง | มีคุณภาพปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีคุณภาพน้อย |
| 1 | หมายถึง | ควรปรับปรุง |

หมายเหตุ หากท่านมีความคิดเห็นใดๆ นอกเหนือจากที่มีแบบประเมินนี้ กรุณาระบุลงในข้อเสนอแนะ เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาสื่อต่อไป

รายการประเมิน	เกณฑ์ที่ประเมิน				
	5	4	3	2	1
ชิ้นงาน					
1. ขนาดและรูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสม					
2. ภาพมีความเหมาะสม					
3. การจัดวางเนื้อหามีความเหมาะสม					
4. การออกแบบมีความน่าสนใจ					
สื่อความจริงเสริม					
ด้านภาพเคลื่อนไหว					
1. ขนาดของภาพเคลื่อนไหวมีความน่าสนใจ					
2. การสื่อความหมายของภาพเคลื่อนไหวกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน					

รายการประเมิน	เกณฑ์ที่ประเมิน				
	5	4	3	2	1
3. ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหว					
4. คุณภาพของภาพเคลื่อนไหว					
ด้านเสียง					
1. เสียงบรรยายมีระดับความดังที่ฟังได้ชัดเจน					
2. ความถูกต้องของเสียงอธิบายที่ตรงกับเนื้อหา					
ด้านเทคนิควิธีการ					
1. เกิดประสบการณ์ใหม่ จากการผสมผสานระหว่าง สภาพแวดล้อมที่เป็นจริงกับเทคโนโลยีความจริงเสริม					
2. สร้างความรู้และประสบการณ์ได้โดยตรง					
3. มองเห็นภาพและสามารถจินตนาการตาม เนื้อหาที่เรียน ได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

()
 ผู้ประเมิน.....
 วันที่

**แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือความจริงเสริม
วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ
2. แบบประเมินแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่
ส่วนที่ 1 ข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ
ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ขอขอบคุณที่ท่านกรุณาตอบแบบประเมิน
นายศักดิ์สินนท์ พุ่มพฤษย์

ส่วนที่ 1 ระดับความความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อคู่มือความจริงเสริม เรื่อง การกระจายเสียงและแพร่ภาพ

โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ส่วนที่ 2 ระดับความความพึงพอใจของผู้เรียน					
ด้านเนื้อหา					
1. อธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย					
2. เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน					
3. ผู้เรียนได้รับความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านสื่อ					
1. คำอธิบายการใช้สื่อได้อย่างชัดเจน					
2. รูปแบบสื่อสวยงาม น่าใช้					
3. สื่อชิ้นนี้มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ					
4. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน					
5. การใช้งานง่ายและสะดวกต่อการเรียนรู้					
6. สื่อมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการเรียนการสอน					
7. สื่อมีความทันสมัย					
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียน					
2. ช่วยให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาได้ทุกที่ ทุกเวลา					
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์					
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง					

ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

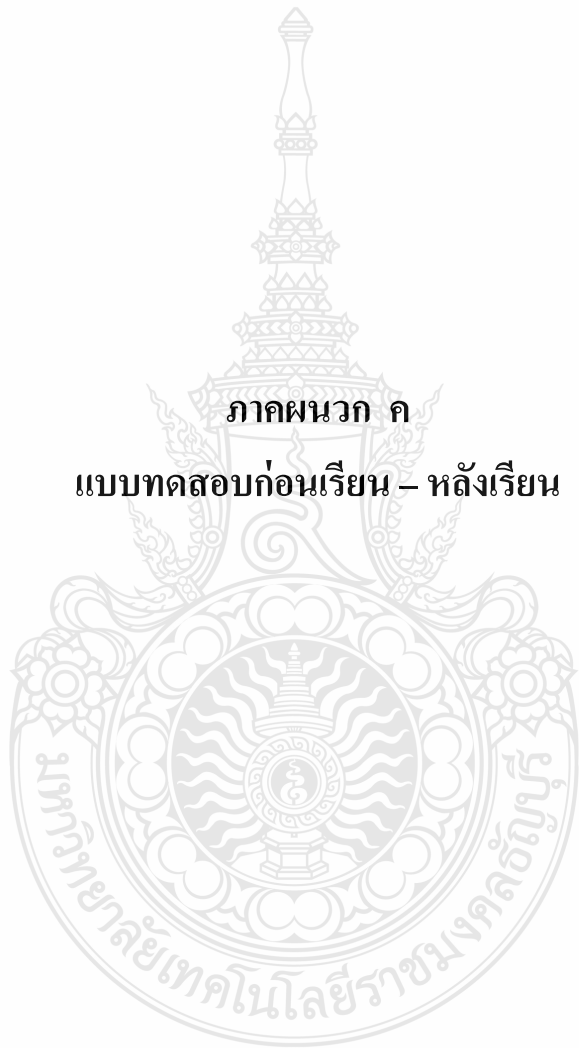
.....

()

ผู้ประเมิน.....

วันที่

ภาคผนวก ค
แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน



แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ

คำชี้แจง

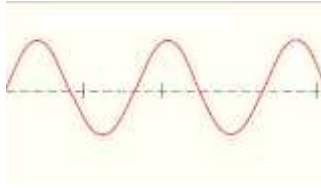
1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้จาก หนังสือความจริงเสริม เรื่อง การส่งวิทยุกระจายเสียงในระบบ AM และ FM จำนวน 20 ข้อ
2. ผู้เรียนต้องทำทุกข้อ ซึ่งแต่ละข้อมีคำตอบให้เลือก 4 ตัวเลือก ผู้เรียนต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียง
ข้อเดียวในการตอบให้ผู้เรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับ
อักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องในแบบทดสอบ

(เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที)

-
1. ข้อใดคือ ความหมายของการส่งวิทยุกระจายเสียง
 - ก. การส่งภาพ
 - ข. การส่งเสียง
 - ค. การส่งภาพและเสียง
 - ง. การเปลี่ยนภาพและเสียง
 2. ลักษณะของการส่งวิทยุกระจายเสียงจะกระทำโดยวิธีใด
 - ก. แปลงคลื่นแม่เหล็ก เป็นคลื่นไฟฟ้า ส่งไปยังเครื่องรับวิทยุโทรทัศน์
 - ข. ส่งคลื่นแม่เหล็ก เป็นพลังงานไฟฟ้า ส่งไปยังเครื่องรับวิทยุกระจายเสียง
 - ค. ฝากสัญญาณเสียงไปกับคลื่นวิทยุ ให้คลื่นวิทยุพาคลื่นเสียงเดินทางในอากาศไปยังเครื่องรับวิทยุ
 - ง. ฝากสัญญาณไปกับเครื่องรับคลื่นวิทยุ ให้เครื่องรับเปลี่ยนเป็นคลื่นวิทยุ
 3. ภาคการทำงานใดเป็นภาคการทำงานแรกของการส่งวิทยุกระจายเสียง
 - ก. ภาคขยายกำลัง
 - ข. ภาคสายอากาศ
 - ค. ภาคแปรรูปคลื่น
 - ง. ภาคกำเนิดกระแสความถี่คลื่น

4. วงจรออสซิลเลเตอร์มีหน้าที่อะไร
- ผลิตความถี่วิทยุ
 - ควบคุมการทำงานให้ปลอดภัย
 - ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลอย่างเป็นระบบ
 - ป้องกันความผิดพลาดของความถี่
5. ภาคขยายกำลังของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงมีหน่วยเป็นอะไร
- โอห์ม
 - วัตต์
 - โวลต์
 - ฟารัด
6. ความยาวสายอากาศของสถานีวิทยุกระจายเสียงโดยทั่วไปจะอยู่ที่เท่าใด
- $3/2$ ของความยาวคลื่น
 - $4/4$ ของความยาวคลื่น
 - $1/2$ ของความยาวคลื่น
 - $1/8$ ของความยาวคลื่น
7. การแปรรูปคลื่นหรือการผสมคลื่นทางความกว้างของรูปคลื่น หรือที่เรียกอีกชื่อว่าอะไร
- บริดจ์
 - เร็กติไฟร์
 - ออฟติไฟร์
 - แอมปริจูด
8. การผสมคลื่นเป็นการแปลงรูปคลื่นเสียงในอากาศให้เป็นคลื่นเสียงทางไฟฟ้า แล้วนำเข้าไปผสมกับคลื่นใด
- คลื่นวิทยุ
 - คลื่นพาห้
 - คลื่นโทรทัศน์
 - ถูกทั้งข้อ ก และ ข

9.



จากภาพเป็นคลื่นเสียงแบบใด

- ก. คลื่นเสียงที่ยังไม่ได้ถูกผสม
- ข. คลื่นเสียงที่ถูกผสมเป็นหนึ่ง
- ค. คลื่นเสียงที่ถูกผสมแบบเข้ากันดี
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

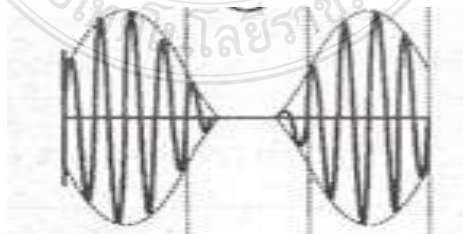
10.



ข้อใดอธิบายความหมายจากภาพถูกต้องที่สุด

- ก. นำคลื่นเสียงเข้าไปผสมกับคลื่นวิทยุบ่อยเกินไป กำลังออกอากาศที่ได้สูง และเกิดเสียงรบกวนต่ำ
- ข. นำคลื่นเสียงเข้าไปผสมกับคลื่นวิทยุบ่อยเกินไป กำลังออกอากาศที่ได้ต่ำ และเกิดเสียงรบกวนมาก
- ค. นำคลื่นเสียงเข้าไปผสมกับคลื่นวิทยุมากเกินไป กำลังออกอากาศที่ได้สูง และเกิดเสียงรบกวนสูง
- ง. นำคลื่นเสียงเข้าไปผสมกับคลื่นวิทยุปานกลาง กำลังออกอากาศที่ได้ต่ำ และเกิดเสียงรบกวนปานกลาง

11.



จากภาพจะส่งผลต่ออย่างไร ต่ออุปกรณ์ใด

- ก. ชำรุดเสียหาย ต่ออุปกรณ์เครื่องส่ง
ข. ชำรุดเสียหาย ต่ออุปกรณ์เครื่องรับ
ค. ไม่เกิดผล เป็นปกติ
ง. ไม่มีข้อใดถูก
12. การส่งวิทยุกระจายเสียงระบบ AM ทำการส่งในแถบความถี่ปานกลางกี่กิโโลเฮิร์ตซ์
ก. 50-100 กิโโลเฮิร์ตซ์
ข. 100-300 กิโโลเฮิร์ตซ์
ค. 300-3,000 กิโโลเฮิร์ตซ์
ง. 1,500-3,800 กิโโลเฮิร์ตซ์
13. MW เป็นอักษรย่อที่คนไทยรู้จักในคลื่นใด
ก. คลื่นสั้น
ข. คลื่นสลับ
ค. คลื่นยาว
ง. คลื่นผสม
14. ข้อใดคือผู้ค้นพบวิธีการผสมคลื่นทางความถี่ เมื่อ พ.ศ.2547 โดยได้จากการพัฒนาจากวงจรวิทยุ เอ เอ็ม
ก. พันตรี เอ็ดวิน อาร์มสตรอง
ข. พันโท นีล อาร์มสตรอง
ค. แลนซ์ อาร์มสตรอง
ง. ไมเคิล บูเบล
15. การส่งวิทยุกระจายเสียงโดยการผสมคลื่นทางความถี่เป็นวิธีการนำคลื่นเสียงไปผสมกับคลื่นวิทยุ โดยใช้คลื่นเสียงบังคับคลื่นวิทยุให้ความถี่วิทยุเปลี่ยนแปลงไป คือ สูงขึ้นและต่ำลงจากข้อความดังกล่าวหมายถึงข้อใด
ก. การแปลงคลื่น ระบบ AM
ข. การผสมคลื่นความถี่ ระบบ FM
ค. การผสมคลื่นความถี่ ระบบ AM
ง. การแปลงคลื่น ระบบ AM และ FM

16. การส่งวิทยุกระจายเสียง FM แบบใด ที่กำหนดให้ใช้ช่องสัญญาณที่ใช้ส่งไว้เป็นสากลคือ ให้ใช้ช่องความกว้างสัญญาณไม่เกิน 200 กิโลเฮิร์ตซ์
- ก. แบบ เอฟซีซี (FCC)
 - ข. แบบ ซีเอฟซี (CFC)
 - ค. แบบ เอสซีบี (SCB)
 - ง. แบบ เอสซีจี (SCG)
17. ในการส่งสัญญาณไปให้ได้ระยะไกลๆ จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ใดในการช่วยส่งสัญญาณ
- ก. สัญญาณอินเทอร์เน็ต
 - ข. เสาอากาศ
 - ค. สายเคเบิล
 - ง. โยแก้วนำแสง
18. ข้อจำกัดที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อการแพร่คลื่นวิทยุกระจายเสียง คือข้อใด
- ก. การคมนาคมทางอากาศ
 - ข. ความแปรปรวนของสภาพอากาศ
 - ค. การจราจรที่ติดขัดยาวนาน
 - ง. การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล
19. การแพร่คลื่นทางวิทยุกระจายเสียงแบ่งได้กี่ประเภท อะไรบ้าง
- ก. 3 ประเภท คือ คลื่นพาห์ คลื่นความถี่ และคลื่นกระจายเสียง
 - ข. 3 ประเภท คือ คลื่นไฟ คลื่นดิน และคลื่นน้ำ
 - ค. 2 ประเภท คือ คลื่นดิน และคลื่นฟ้า
 - ง. 3 ประเภท คือ คลื่นตรง คลื่นพื้นดิน และคลื่นฟ้า
20. การส่งคลื่นระดับสายตา เป็นการเรียกอีกชื่อหนึ่งของการแพร่คลื่นในข้อใด
- ก. การแพร่คลื่น โคนิ่ง
 - ข. การแพร่คลื่น สลັบ
 - ค. การแพร่คลื่นแบบมีทิศทาง

ภาคผนวก ง
แบบประเมินการทำงานกลุ่ม



แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม.....แขนงวิชา.....

คำชี้แจง

ให้เขียนชื่อกลุ่มและรายชื่อสมาชิกแล้วนำแบบประเมินส่งผู้สอน

ชื่อ – สกุล	ประเด็นการประเมิน				
	ความร่วมมือ	ขั้นตอนการทำงาน	หน้าที่รับผิดชอบ	ความถูกต้อง	รวมคะแนนที่ได้
	5 คะแนน	5 คะแนน	5 คะแนน	5 คะแนน	20 คะแนน
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

ที่มา: วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2556)

เกณฑ์การให้คะแนนการทำงานกลุ่ม (20 คะแนน)

ความร่วมมือ (5 คะแนน)

5 คะแนน หมายถึง ทุกคนรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ช่วยเหลืองานนอกเหนือหน้าที่ที่จัดการประสานงานในกลุ่มดี งานเสร็จก่อนกำหนดและมีคุณภาพ

4 คะแนน หมายถึง ทุกคนรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย แต่ขาดการช่วยเหลือผู้อื่น การประสานงานในกลุ่มบกพร่อง งานเสร็จตามกำหนดและมีคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง บางคนรับผิดชอบในหน้าที่ ขาดการช่วยเหลือผู้อื่น การประสานงานในกลุ่มบกพร่อง

2 คะแนน หมายถึง ส่วนมากไม่รับผิดชอบงาน ขาดการประสานงานในกลุ่ม

1 คะแนน หมายถึง ทุกคนทำงานที่ได้รับมอบหมายเท่านั้น ขาดการประสานงานในกลุ่ม

ขั้นตอนการทำงาน (5 คะแนน)

5 คะแนน หมายถึง ทุกคนมีการทำงานได้อย่างเป็นระบบตามขั้นตอน มีการช่วยเหลือและมีการประสานงานกลุ่มได้ดี งานเสร็จก่อนกำหนดและมีคุณภาพ

4 คะแนน หมายถึง ทุกคนมีการทำงานได้อย่างเป็นระบบตามขั้นตอน แต่ขาดการช่วยเหลือกันในกลุ่ม งานเสร็จตามกำหนดและมีคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง มีความล่าช้าในการประสานงาน ไม่มีการเรียงลำดับของขั้นตอนการทำงาน

2 คะแนน หมายถึง กำหนดขั้นตอนชัดเจน แต่ขาดความสมบูรณ์ของงานบางส่วน

1 คะแนน หมายถึง ขั้นตอนของงานไม่ชัดเจน ทำให้เกิดความขัดข้องในการทำงาน

หน้าที่รับผิดชอบ (5 คะแนน)

5 คะแนน หมายถึง ทุกคนมีแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ มีการช่วยเหลือกันอย่างมาก งานเสร็จก่อนกำหนดและมีคุณภาพ

4 คะแนน หมายถึง ทุกคนมีแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ มีการช่วยเหลือกันอย่างมากแต่ขาดการช่วยเหลือกันในกลุ่ม งานเสร็จตามกำหนดและมีคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบไม่ลงตัว ไม่มีการเรียงลำดับของขั้นตอนการทำงาน

2 คะแนน หมายถึง มีผู้ให้ความร่วมมือน้อย งานเสร็จตามกำหนด ไม่มีคุณภาพ

1 คะแนน หมายถึง ไม่มีผู้ให้ความร่วมมือ งานไม่เสร็จ

ความถูกต้อง (5 คะแนน)

5 คะแนน หมายถึง มีความถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานอย่างมาก งานเสร็จก่อนกำหนดและมีคุณภาพ

4 คะแนน หมายถึง มีความผิดพลาดเล็กน้อย มีการช่วยเหลือกันอย่างมาก งานเสร็จตามกำหนดและมีคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง มีความผิดพลาดเล็กน้อย ไม่มีการช่วยเหลือกันในกลุ่ม งานเสร็จตามกำหนดและมีคุณภาพ

2 คะแนน หมายถึง งานผิดพลาดเป็นส่วนมาก งานเสร็จตามกำหนด ไม่มีคุณภาพ

1 คะแนน หมายถึง งานไม่เสร็จตามกำหนดเวลา ไม่มีคุณภาพ

การประเมิน

1. แบบประเมินการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อประเมินความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่นและเป็นคะแนนระหว่างเรียน
2. เกณฑ์ในการวัดและประเมินผล ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 90



ภาคผนวก จ

- แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) เพื่อนำไปสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) เพื่อนำไปสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านสื่อ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) เพื่อนำไปสร้างแบบประเมินด้านความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ หนังสือ ความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ
- แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ

แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC)

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ด้านเนื้อหาของหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย มีวัตถุประสงค์เพื่อนำแบบประเมินไปใช้และแก้ไขปรับปรุงชิ้นงาน

2. โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับ ความเหมาะสม ตามความรู้สึของท่าน โดยแต่ละระดับมีความหมายดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินเนื้อหา

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินเนื้อหา

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
เนื้อหา				
1. ความหมายของการส่งวิทยุกระจายเสียง				
2. องค์ประกอบของการส่งวิทยุกระจายเสียงที่สำคัญ				
3. หลักการทำงานของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง				
4. การทำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ AM				
5. การทำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ FM				
6. ความแตกต่างระหว่างระบบวิทยุกระจายเสียงระบบ AM และ FM				
7. การแพร่คลื่นวิทยุกระจายเสียงประเภทต่างๆ				
เนื้อหาความจริงเสริม				
ภาพ ภาษาและเสียง				
1. ภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสมกับเนื้อหา				

รายการประเมิน	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
2. เสียงที่ใช้บรรยายมีความเหมาะสมกับเนื้อหา				
3. เสียงดนตรีบรรเลงมีความเหมาะสมกับเนื้อหา				
4. รูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสมกับเนื้อหา				
5. ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหา				
รูปแบบการนำเสนอ				
1. การชี้แจงและแนะนำการใช้งานคู่มือความจริงเสริมมีความชัดเจน				
2. การอธิบายเนื้อหามีความชัดเจน				

ข้อเสนอแนะ

.....

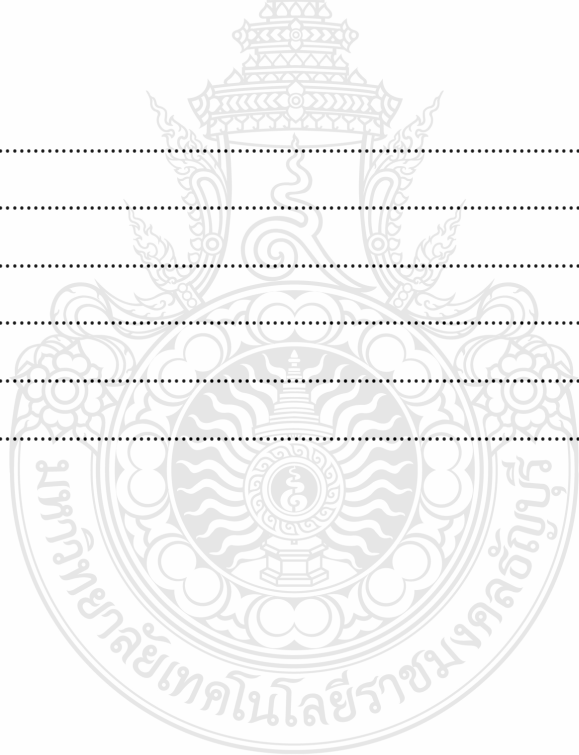
.....

.....

.....

.....

.....



แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC)

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อ)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ด้านสื่อของหนังสือความจริงเสริม เรื่อง การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย มีวัตถุประสงค์เพื่อนำแบบประเมินไปใช้และแก้ไขปรับปรุงชิ้นงาน

2. โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับ ความเหมาะสม ตามความรู้สึกของท่าน โดยแต่ละระดับมีความหมายดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินสื่อ
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินสื่อ
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินสื่อ

รายการประเมิน	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ชิ้นงาน				
8. ขนาดและรูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสม				
9. ภาพมีความเหมาะสม				
10. การจัดวางเนื้อหามีความเหมาะสม				
11. การออกแบบมีความน่าสนใจ				
สื่อความจริงเสริม				
ด้านภาพเคลื่อนไหว				
1. ขนาดของภาพเคลื่อนไหวมีความน่าสนใจ				
2. การสื่อความหมายของภาพเคลื่อนไหวกับเนื้อหามีความสอดคล้องกัน				
3. ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหว				
4. คุณภาพของภาพเคลื่อนไหว				

รายการประเมิน	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านเสียง				
1. เสียงบรรยายมีระดับความดังที่ฟังได้ชัดเจน				
2. ความถูกต้องของเสียงอธิบายที่ตรงกับเนื้อหา				
ด้านเทคนิควิธีการ				
1. เกิดประสบการณ์ใหม่ จากการผสมผสานระหว่าง สภาพแวดล้อมที่เป็นจริงกับเทคโนโลยีความจริงเสริม				
2. สร้างความรู้และประสบการณ์ได้โดยตรง				
3. มองเห็นภาพและสามารถจินตนาการตาม เนื้อหาที่เรียน ได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC)

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ด้านความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย มีวัตถุประสงค์เพื่อนำแบบประเมินไปใช้และแก้ไขปรับปรุงชิ้นงาน

2. โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับ ความเหมาะสม ตามความรู้สึกรู้สึกของท่าน โดยแต่ละระดับมีความหมายดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินความพึงพอใจ

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินความพึงพอใจ

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินความพึงพอใจ

รายการประเมิน	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ส่วนที่ 1 ระดับความความพึงพอใจของผู้ประเมิน				
ด้านเนื้อหา				
1. อธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย				
2. เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน				
3. ผู้เรียนได้รับความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น				
ด้านสื่อ				
1. คำอธิบายการใช้สื่อได้อย่างชัดเจน				
2. รูปแบบสื่อสวยงาม น่าใช้				
3. สื่อชิ้นนี้มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ				
4. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน				

รายการประเมิน	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
5. การใช้งานง่ายและสะดวกต่อการเรียนรู้				
6. สื่อมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการเรียนการสอน				
7. สื่อมีความทันสมัย				
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน				
1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียน				
2. ช่วยให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาได้ทุกที่ ทุกเวลา				
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์				
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC)

ระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้เรื่อง การกระจายเสียงและแพร่ภาพ

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบมีทั้งหมดจำนวน 34 ข้อ
 2. โปรคใส่หมายเลข +1 , 0 หรือ -1 ลงในช่องการประเมินตามความเป็นจริง
 - +1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ประสงค์ในการเรียนรู้
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ประสงค์ในการเรียนรู้
 - 1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ประสงค์ในการเรียนรู้
- วัตถุประสงค์ในการเรียนรู้

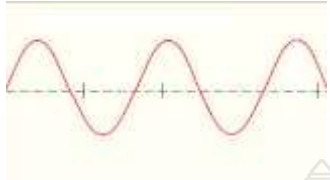
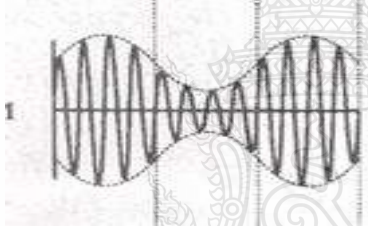
1. เพื่อให้ผู้เรียนทราบความหมายของการส่งวิทยุกระจายเสียงได้ถูกต้อง
2. เพื่อให้ผู้เรียนทราบองค์ประกอบของการส่งวิทยุกระจายเสียงได้ถูกต้อง
3. เพื่อให้ผู้เรียนใช้เครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง อ่านค่าและปฏิบัติได้ถูกต้อง
4. เพื่อให้ผู้เรียนอธิบายการแพร่คลื่นแต่ละประเภทได้ถูกต้อง

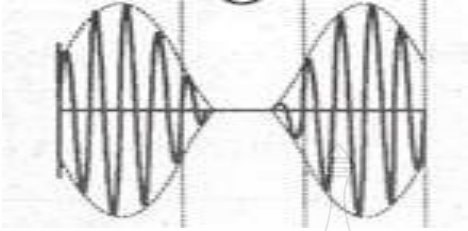
วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ข้อที่ 1	1. ข้อใดคือความหมายของการส่งวิทยุกระจายเสียง ก. การส่งภาพ ข. การส่งเสียง ค. การส่งภาพและเสียง ง. การเปลี่ยนภาพ และเสียง				

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>2. ลักษณะของการส่งวิทยุกระจายเสียงจะกระทำโดยวิธีใด</p> <p>ก. แปลงคลื่นแม่เหล็ก เป็นคลื่นไฟฟ้า ส่งไปยังเครื่องรับวิทยุโทรทัศน์</p> <p>ข. ส่งคลื่นแม่เหล็ก เป็นพลังงานไฟฟ้า ส่งไปยังเครื่องรับวิทยุกระจายเสียง</p> <p>ค. ฝากสัญญาณเสียงไปกับคลื่นวิทยุ ให้คลื่นวิทยุพาคลื่นเสียงเดินทางในอากาศไปยังเครื่องรับวิทยุ</p> <p>ง. ฝากสัญญาณไปกับเครื่องรับคลื่นวิทยุ ให้เครื่องรับเปลี่ยนเป็นคลื่นวิทยุ</p>				
ข้อที่ 2	<p>3. องค์ประกอบหลักของวิทยุกระจายเสียงคือข้อใด</p> <p>ก. ไมโครโฟน เครื่องส่งวิทยุ เครื่องรับวิทยุ</p> <p>ข. ไมโครโฟน สายอากาศ เครื่องรับวิทยุ</p> <p>ค. ไมโครโฟน เครื่องควบคุม เครื่องส่งวิทยุ</p> <p>ง. ไมโครโฟน เครื่องรับวิทยุ ลำโพง</p>				
	<p>4. ภาคการทำงานใดเป็นภาคการทำงานแรกของการส่งวิทยุกระจายเสียง</p> <p>ก. ภาคขยายกำลัง</p> <p>ข. ภาคสายอากาศ</p> <p>ค. ภาคแปรรูปคลื่น</p> <p>ง. ภาคกำเนิดกระแสความถี่คลื่น</p>				

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	5. Modulator Stage เป็นการทำงานของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงในภาคใด ก. ภาคกำเนิดกระแสความถี่ ข. ภาคขยายกำลัง ค. ภาคกระแสสวิต ง. ภาคผสมคลื่น				
	6. วงจรออสซิลเลเตอร์มีหน้าที่อะไร ก. ผลิตความถี่วิทยุ ข. ควบคุมการทำงานให้ปลอดภัย ค. ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลอย่างเป็นระบบ ง. ป้องกันความผิดพลาดของความถี่				
	7. ภาคขยายกำลังของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงมีหน่วยเป็นอะไร ก. โอห์ม ข. วัตต์ ค. โวลต์ ง. ฟารัด				
	8. เครื่องส่ง เอ เอ็ม คลื่นปานกลาง หรือที่เรียกกันทั่วไปอะไร ก. วิทยุกระจายเสียงคลื่นยาว ข. วิทยุกระจายเสียงคลื่นสั้น ค. วิทยุกระจายเสียงคลื่นธรรมดา ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ค				

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
	<p>9. ความยาวสายอากาศของสถานีวิทยุกระจายเสียงโดยทั่วไปจะอยู่ที่เท่าใด</p> <p>ก. $3/2$ ของความยาวคลื่น</p> <p>ข. $4/4$ ของความยาวคลื่น</p> <p>ค. $1/2$ ของความยาวคลื่น</p> <p>ง. $1/8$ ของความยาวคลื่น</p>				
	<p>10. การแปรรูปคลื่นหรือการผสมคลื่นทางความกว้างของรูปคลื่น หรือที่เรียกอีกชื่อว่าอะไร</p> <p>ก. ปริคจ์</p> <p>ข. เร็กตีไฟร์</p> <p>ค. ออฟติไฟร์</p> <p>ง. แอมปริจูด</p>				
	<p>11. การผสมคลื่นเป็นการแปลงรูปคลื่นเสียงในอากาศให้เป็นคลื่นเสียงทางไฟฟ้า แล้วนำเข้าไปผสมกับคลื่นใด</p> <p>ก. คลื่นวิทยุ</p> <p>ข. คลื่นพาห้</p> <p>ค. คลื่นโทรทัศน์</p> <p>ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข</p>				

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ข้อที่ 13	<p>12.</p>  <p>จากภาพเป็นคลื่นเสียงแบบใด</p> <p>ก. คลื่นเสียงที่ยังไม่ได้ถูกผสม</p> <p>ข. คลื่นเสียงที่ถูกผสมเป็นหนึ่ง</p> <p>ค. คลื่นเสียงที่ถูกผสมแบบเข้ากันดี</p> <p>ง. ไม่มีข้อใดถูก</p>				
	<p>13.</p>  <p>ข้อใดอธิบายความหมายจากภาพถูกต้องที่สุด</p> <p>ก. นำคลื่นเสียงเข้าไปผสมกับคลื่นวิทยุน้อยเกินไป กำลังออกอากาศที่ได้สูง และเกิดเสียงรบกวนต่ำ</p> <p>ข. นำคลื่นเสียงเข้าไปผสมกับคลื่นวิทยุน้อยเกินไป กำลังออกอากาศที่ได้ต่ำ และเกิดเสียงรบกวนมาก</p> <p>ค. นำคลื่นเสียงเข้าไปผสมกับคลื่นวิทยุมากเกินไป กำลังออกอากาศที่ได้สูง และเกิดเสียงรบกวนสูง</p> <p>ง. นำคลื่นเสียงเข้าไปผสมกับคลื่นวิทยุปานกลาง กำลังออกอากาศที่ได้ต่ำ และเกิดเสียงรบกวนปานกลาง</p>				

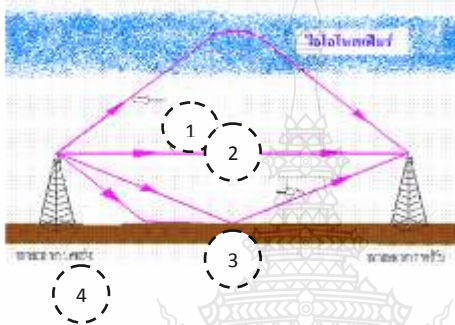
วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>14. </p> <p>จากภาพจะส่งผลต่ออย่างไรต่ออุปกรณ์ใด</p> <p>ก. ชำรุดเสียหาย ต่ออุปกรณ์เครื่องส่ง</p> <p>ข. ชำรุดเสียหาย ต่ออุปกรณ์เครื่องรับ</p> <p>ค. ไม่เกิดผล เป็นปกติ</p> <p>ง. ไม่มีข้อใดถูก</p>				
	<p>15. การส่งวิทยุกระจายเสียงระบบ AM ทำการส่งในแถบความถี่ปานกลางกี่กิโละเฮิร์ตซ์</p> <p>ก. 50-100 กิโละเฮิร์ตซ์</p> <p>ข. 100-300 กิโละเฮิร์ตซ์</p> <p>ค. 300-3,000 กิโละเฮิร์ตซ์</p> <p>ง. 1,500-3,800 กิโละเฮิร์ตซ์</p>				
	<p>16. mw เป็นอักษรย่อที่คนไทยรู้จักในคลื่นใด</p> <p>ก. คลื่นสั้น</p> <p>ข. คลื่นสลับ</p> <p>ค. คลื่นยาว</p> <p>ง. คลื่นผสม</p>				

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ข้อที่ 3	<p>17. เครื่องรับวิทยุกระจายเสียงคลื่นสั้นจะแบ่งการรับคลื่นสั้นทั้งหมดเป็น 1 แถบคลื่นหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าอะไร</p> <p>ก. พาห์</p> <p>ข. เฮิร์ตซ์</p> <p>ค. แบนด์</p> <p>ง. แถบคลื่นเดียว</p>				
	<p>18. Frequency Modulation ใช้อักษรย่อคือข้อใด</p> <p>ก. FYM</p> <p>ข. AM</p> <p>ค. FM</p> <p>ง. FQM</p>				
	<p>19. ข้อใดคือผู้ค้นพบวิธีการผสมคลื่นทางความถี่ เมื่อ พ.ศ.2547 โดยได้จากการพัฒนาจากวงจรวิทยุ เอ เอ็ม</p> <p>ก. พันตรี เอ็ดวิน อาร์มสตรอง</p> <p>ข. พันโท นีล อาร์มสตรอง</p> <p>ค. แลนซ์ อาร์มสตรอง</p> <p>ง. ไมเคิล บูเบล</p>				



วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	23. การส่งวิทยุกระจายเสียงระบบ FM มีข้อดี				

	<p>กว่าระบบ AM อย่างไร เพราะเหตุใด</p> <p>ก. คุณภาพเสียงชัดเจน โดยมีวงจรถัดเสียงรบกวนที่ติดบนยอดคลื่น เรียกว่า ลิมิเตอร์</p> <p>ข. คุณภาพเสียงที่ดังกว่า โดยมีการแปลงสัญญาณคลื่นเสียงระบบอนาล็อก</p> <p>ค. คุณภาพเสียงชัดเจน โดยมีวงจรถัดป้องกันเสียงรบกวน เรียกว่า ดิสโก</p> <p>ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ค</p>				
ข้อที่ 4	<p>24. ข้อจำกัดที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อการแพร่คลื่นวิทยุกระจายเสียง คือข้อใด</p> <p>ก. การคมนาคมทางอากาศ</p> <p>ข. ความแปรปรวนของสภาพอากาศ</p> <p>ค. การจราจรที่ติดขัดยาวนาน</p> <p>ง. การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล</p>				
	<p>25. การแพร่คลื่นทางวิทยุกระจายเสียงแบ่งได้กี่ประเภท อะไรบ้าง</p> <p>ก. 3 ประเภท คือ คลื่นพาห้ คลื่นความถี่ และคลื่นกระจายเสียง</p> <p>ข. 3 ประเภท คือ คลื่นไฟ คลื่นดิน และคลื่นน้ำ</p> <p>ค. 2 ประเภท คือ คลื่นดิน และคลื่นฟ้า</p> <p>ง. 3 ประเภท คือ คลื่นตรง คลื่นพื้นดิน และคลื่นฟ้า</p>				
วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	

	<p>26. การส่งคลื่นระดับสายตา เป็นการเรียกอีกชื่อหนึ่งของการแพร่คลื่นในข้อใด</p> <p>ก. การแพร่คลื่น โค้ง</p> <p>ข. การแพร่คลื่น สลับ</p> <p>ค. การแพร่คลื่นแบบมีทิศทาง</p> <p>ง. การแพร่คลื่นตรง</p>				
	 <p>จากภาพจงตอบคำถามข้อที่ 27 -30 โดยใช้คำตอบต่อไปนี้</p> <p>ก. คลื่นคิน</p> <p>ข. คลื่นตรง</p> <p>ค. คลื่นฟ้า</p> <p>ง. คลื่นสะท้อน</p>				

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	

	27. หมายเลขที่ 1 หมายถึง..... ค.	0	0	+1	0.33
	28. หมายเลขที่ 2 หมายถึง..... ข.	0	+1	0	0.33
	29. หมายเลขที่ 3 หมายถึง..... ง.	+1	0	+1	0.67
	30. หมายเลขที่ 4 หมายถึง..... ก.	+1	0	0	0.33
	รวม	24	24	24	24
	รวมทั้งสิ้น	72			
	ค่า IOC เฉลี่ย	08			



ภาคผนวก จ

- ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จากแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC)
- ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จากแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC)
- ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือ ความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC)
- ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ จากแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC)

ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จากแบบประเมินค่าดัชนี

ความสอดคล้องของข้อกำหนดกับวัตถุประสงค์ (IOC)

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อกำหนดกับวัตถุประสงค์ด้านเนื้อหาของหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย มีวัตถุประสงค์เพื่อนำแบบประเมินไปใช้และแก้ไขปรับปรุงชิ้นงาน

2. โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับ ความเหมาะสม ตามความรู้สึของท่าน โดยแต่ละระดับมีความหมายดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อกำหนดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินเนื้อหา

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อกำหนดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินเนื้อหา

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อกำหนดไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
เนื้อหา				
1. ความหมายของการส่งวิทยุกระจายเสียง	+1	+1	+1	1.00
2. องค์ประกอบของการส่งวิทยุกระจายเสียงที่สำคัญ	+1	+1	+1	1.00
3. หลักการทำงานของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง	+1	+1	+1	1.00
4. การทำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ AM	+1	+1	+1	1.00
5. การทำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ FM	+1	+1	+1	1.00
6. ความแตกต่างระหว่างระบบวิทยุกระจายเสียงระบบ AM และ FM	+1	+1	+1	1.00
7. การแพร่คลื่นวิทยุกระจายเสียงประเภทต่างๆ	+1	+1	+1	1.00

รายการประเมิน	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
เนื้อหาความจริงเสริม				
ภาพ ภาษาและเสียง				
1. ภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00
2. เสียงที่ใช้อธิบายมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00
3. เสียงดนตรีบรรเลงมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00
4. รูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00
5. ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00
รูปแบบการนำเสนอ				
1. การชี้แจงและแนะนำการใช้งานคู่มือความจริงเสริมมีความชัดเจน	+1	+1	+1	1.00
2. การอธิบายเนื้อหามีความชัดเจน	+1	+1	+1	1.00
รวม	14	14	14	14.00
รวมทั้งสิ้น	42			
ค่า IOC เฉลี่ย				1.00

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จากแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง

ของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC)

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อ)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ด้านสื่อของหนังสือความจริงเสริม เรื่อง การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย มีวัตถุประสงค์เพื่อนำแบบประเมินไปใช้และแก้ไขปรับปรุงชิ้นงาน

2. โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับ ความเหมาะสม ตามความรู้สึกของท่านโดยแต่ละระดับมีความหมาย ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินสื่อ

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินสื่อ

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินสื่อ

รายการประเมิน	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ชิ้นงาน				
1. ขนาดและรูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00
2. ภาพมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00
3. การจัดวางเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	+1	0	+1	0.67
4. การออกแบบมีความน่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00
สื่อความจริงเสริม				
ด้านภาพเคลื่อนไหว				
1. ขนาดของภาพเคลื่อนไหวมีความน่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00
2. การสื่อความหมายของภาพเคลื่อนไหวกับเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกัน	+1	+1	0	0.67
3. ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหว	+1	+1	+1	1.00
4. คุณภาพของภาพเคลื่อนไหว	+1	+1	+1	1.00

รายการประเมิน	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านเสียง				
1. เสียงบรรยายมีระดับความดังที่ฟังได้ชัดเจน	+1	+1	+1	1.00
2. ความถูกต้องของเสียงอธิบายที่ตรงกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00
ด้านเทคนิควิธีการ				
1. เกิดประสบการณ์ใหม่ จากการผสมผสานระหว่างสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงกับเทคโนโลยีความจริงเสริม	0	+1	+1	0.67
2. สร้างความรู้และประสบการณ์ได้โดยตรง	0	+1	+1	0.67
3. มองเห็นภาพและสามารถจินตนาการตาม เนื้อหาที่เรียนได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง	+1	+1	0	0.67
รวม	11	12	11	11.33
รวมทั้งสิ้น	34			
ค่า IOC เฉลี่ย	0.87			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อหนังสือ
ความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ จากแบบประเมินค่าดัชนี
ความสอดคล้องของข้อความกับวัตถุประสงค์ (IOC)
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อความกับวัตถุประสงค์ ด้านความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ สำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย มีวัตถุประสงค์เพื่อนำแบบประเมินไปใช้และแก้ไขปรับปรุงชิ้นงาน

2. โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับ ความเหมาะสม ตามความรู้สึกรู้สึกของท่าน โดยแต่ละระดับมีความหมายดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินความพึงพอใจ

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินความพึงพอใจ

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินความพึงพอใจ

รายการประเมิน	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ส่วนที่ 1 ระดับความความพึงพอใจของผู้ประเมิน				
ด้านเนื้อหา				
1. อธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย	0	+1	+1	0.67
2. เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	+1	+1	0	0.67
3. ผู้เรียนได้รับความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น	+1	+1	+1	1.00
ด้านสื่อ				
1. คำอธิบายการใช้สื่อได้อย่างชัดเจน	+1	+1	+1	1.00
2. รูปแบบสื่อสวยงาม น่าใช้	+1	+1	+1	1.00
3. สื่อชิ้นนี้มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00

รายการประเมิน	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
4. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน	0	+1	+1	0.67
5. การใช้งานง่ายและสะดวกต่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
6. สื่อมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการเรียนการสอน	+1	+1	+1	1.00
7. สื่อมีความทันสมัย	+1	+1	+1	1.00
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน				
1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียน	0	+1	+1	0.67
2. ช่วยให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาได้ทุกที่ ทุกเวลา	+1	+1	+1	1.00
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์	+1	+1	+1	1.00
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	1.00
รวม	10	14	13	12.33
รวมทั้งสิ้น	37			
ค่า IOC เฉลี่ย				0.88

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ
จากแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC)

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบมีทั้งหมดจำนวน 34 ข้อ
 2. โปรรคใส่หมายเลข +1 , 0 หรือ -1 ลงในช่องการประเมินตามความเป็นจริง
 - +1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ประสงค์ในการเรียนรู้
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ประสงค์ในการเรียนรู้
 - 1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ประสงค์ในการเรียนรู้

วัตถุประสงค์ในการเรียนรู้

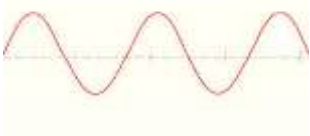

1. เพื่อให้ผู้เรียนทราบความหมายของการส่งวิทยุกระจายเสียงได้ถูกต้อง
2. เพื่อให้ผู้เรียนทราบองค์ประกอบของการส่งวิทยุกระจายเสียงได้ถูกต้อง
3. เพื่อให้ผู้เรียนใช้เครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง อ่านค่าและปฏิบัติได้ถูกต้อง
4. เพื่อให้ผู้เรียนอธิบายการแพร่คลื่นแต่ละประเภทได้ถูกต้อง

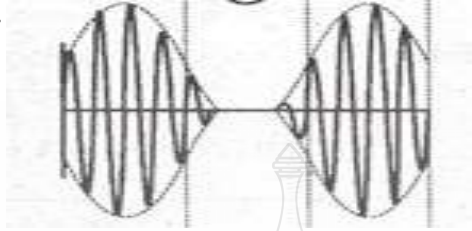
วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ข้อที่ 1	1. ข้อใดคือความหมายของการส่งวิทยุกระจายเสียง ก. การส่งภาพ ข. การส่งเสียง ค. การส่งภาพและเสียง ง. การเปลี่ยนภาพ และเสียง	+1	+1	+1	1.00

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>2. ลักษณะของการส่งวิทยุกระจายเสียงจะกระทำโดยวิธีใด</p> <p>ก. แปลงคลื่นแม่เหล็ก เป็นคลื่นไฟฟ้า ส่งไปยังเครื่องรับวิทยุโทรทัศน์</p> <p>ข. ส่งคลื่นแม่เหล็ก เป็นพลังงานไฟฟ้า ส่งไปยังเครื่องรับวิทยุกระจายเสียง</p> <p>ค. ฝากสัญญาณเสียงไปกับคลื่นวิทยุ ให้คลื่นวิทยุพาคลื่นเสียงเดินทางในอากาศไปยังเครื่องรับวิทยุ</p> <p>ง. ฝากสัญญาณไปกับเครื่องรับคลื่นวิทยุ ให้เครื่องรับเปลี่ยนเป็นคลื่นวิทยุ</p>	+1	+1	+1	1.00
ข้อที่ 2	<p>3. องค์ประกอบหลักของวิทยุกระจายเสียงคือข้อใด</p> <p>ก. ไมโครโฟน เครื่องส่งวิทยุ เครื่องรับวิทยุ</p> <p>ข. ไมโครโฟน สายอากาศ เครื่องรับวิทยุ</p> <p>ค. ไมโครโฟน เครื่องควบคุม เครื่องส่งวิทยุ</p> <p>ง. ไมโครโฟน เครื่องรับวิทยุ ลำโพง</p>	+1	0	0	0.33
	<p>4. ภาคการทำงานใดเป็นภาคการทำงานแรกของการส่งวิทยุกระจายเสียง</p> <p>ก. ภาคขยายกำลัง</p> <p>ข. ภาคสายอากาศ</p> <p>ค. ภาคแปรรูปคลื่น</p> <p>ง. ภาคกำเนิดกระแสความถี่คลื่น</p>	+1	+1	+1	1.00

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	5. Modulator Stage เป็นการทำงานของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงในภาคใด ก. ภาคกำเนิดกระแสความถี่ ข. ภาคขยายกำลัง ค. ภาคกระแสสวิต ง. ภาคผสมคลื่น	0	0	+1	0.33
	6. วงจรออสซิลเลเตอร์มีหน้าที่อะไร ก. ผลิตความถี่วิทยุ ข. ควบคุมการทำงานให้ปลอดภัย ค. ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลอย่างเป็นระบบ ง. ป้องกันความผิดพลาดของความถี่	+1	+1	+1	1.00
	7. ภาคขยายกำลังของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงมีหน่วยเป็นอะไร ก. โอห์ม ข. วัตต์ ค. โวลต์ ง. ฟารัด	+1	+1	+1	1.00
	8. เครื่องส่ง เอ เอ็ม คลื่นปานกลาง หรือที่เรียกกันทั่วไปอะไร ก. วิทยุกระจายเสียงคลื่นยาว ข. วิทยุกระจายเสียงคลื่นสั้น ค. วิทยุกระจายเสียงคลื่นธรรมดา ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ค	0	+1	0	0.33

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
	<p>9. ความยาวสายอากาศของสถานีวิทยุกระจายเสียงโดยทั่วไปจะอยู่ที่เท่าใด</p> <p>ก. $3/2$ ของความยาวคลื่น</p> <p>ข. $4/4$ ของความยาวคลื่น</p> <p>ค. $1/2$ ของความยาวคลื่น</p> <p>ง. $1/8$ ของความยาวคลื่น</p>	+1	+1	+1	1.00
	<p>10. การแปรรูปคลื่นหรือการผสมคลื่นทางความกว้างของรูปคลื่น หรือที่เรียกอีกชื่อว่าอะไร</p> <p>ก. บริดจ์</p> <p>ข. เร็กติไฟร์</p> <p>ค. ออฟติไฟร์</p> <p>ง. แอมปริจูด</p>	+1	+1	+1	1.00
	<p>11. การผสมคลื่นเป็นการแปลงรูปคลื่นเสียงในอากาศให้เป็นคลื่นเสียงทางไฟฟ้า แล้วนำเข้าไปผสมกับคลื่นใด</p> <p>ก. คลื่นวิทยุ</p> <p>ข. คลื่นพาห้</p> <p>ค. คลื่นโทรทัศน์</p> <p>ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข</p>	+1	+1	+1	1.00

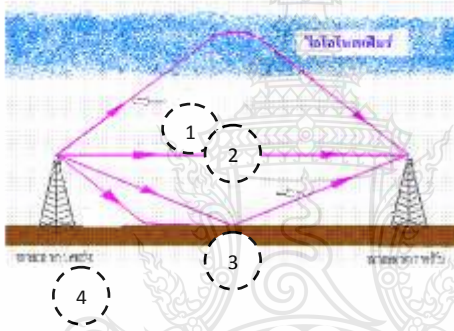
วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ข้อที่ 13	12.  จากภาพเป็นคลื่นเสียงแบบใด ก. คลื่นเสียงที่ยังไม่ได้ถูกผสม ข. คลื่นเสียงที่ถูกผสมเป็นหนึ่ง ค. คลื่นเสียงที่ถูกผสมแบบเข้ากันดี ง. ไม่มีข้อใดถูก	+1	+1	+1	1.00
	13.  ข้อใดอธิบายความหมายจากภาพถูกต้องที่สุด ก. นำคลื่นเสียงเข้าไปผสมกับคลื่นวิทยุน้อยเกินไป กำลังออกอากาศที่ได้สูง และเกิดเสียงรบกวนต่ำ ข. นำคลื่นเสียงเข้าไปผสมกับคลื่นวิทยุน้อยเกินไป กำลังออกอากาศที่ได้ต่ำ และเกิดเสียงรบกวนมาก ค. นำคลื่นเสียงเข้าไปผสมกับคลื่นวิทยุมากเกินไป กำลังออกอากาศที่ได้สูง และเกิดเสียงรบกวนสูง ง. นำคลื่นเสียงเข้าไปผสมกับคลื่นวิทยุปานกลาง กำลังออกอากาศที่ได้ต่ำ และเกิดเสียงรบกวนปานกลาง	+1	+1	+1	1.00

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	14.  <p>จากภาพจะส่งผลต่ออย่างไรต่ออุปกรณ์ใด</p> <p>ก. ชำรุดเสียหาย ต่ออุปกรณ์เครื่องส่ง</p> <p>ข. ชำรุดเสียหาย ต่ออุปกรณ์เครื่องรับ</p> <p>ค. ไม่เกิดผล เป็นปกติ</p> <p>ง. ไม่มีข้อใดถูก</p>	+1	+1	+1	1.00
	15. การส่งวิทยุกระจายเสียงระบบ AM ทำการส่งในแถบความถี่ปานกลางกี่กิโลเฮิร์ตซ์ <p>ก. 50-100 กิโลเฮิร์ตซ์</p> <p>ข. 100-300 กิโลเฮิร์ตซ์</p> <p>ค. 300-3,000 กิโลเฮิร์ตซ์</p> <p>ง. 1,500-3,800 กิโลเฮิร์ตซ์</p>	+1	+1	+1	1.00
	16. MW เป็นอักษรย่อที่คนไทยรู้จักในคลื่นใด <p>ก. คลื่นสั้น</p> <p>ข. คลื่นสลับ</p> <p>ค. คลื่นยาว</p> <p>ง. คลื่นผสม</p>	+1	+1	+1	1.00

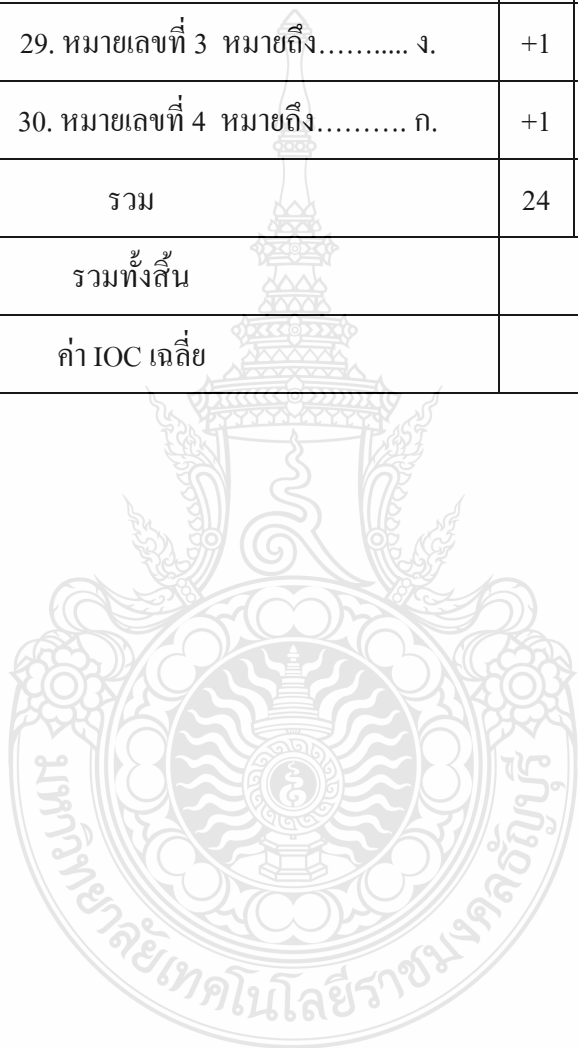
วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ข้อที่ 3	17. เครื่องรับวิทยุกระจายเสียงคลื่นสั้นจะแบ่งการรับคลื่นสั้นทั้งหมดเป็น 1 แถบคลื่นหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าอะไร ก. พาร์ ข. เฮิร์ตซ์ ค. แบนด์ ง. แถบคลื่นเดียว	+1	+1	0	0.67
	18. Frequency Modulation ใช้ตัวย่อคือ ข้อใด ก. FYM ข. AM ค. FM ง. FQM	0	+1	0	0.33
	19. ข้อใดคือผู้ค้นพบวิธีการผสมคลื่นทางความถี่ เมื่อ พ.ศ.2547 โดยได้จากการพัฒนาจากวงจรวิทยุ เอ เอ็ม ก. พันตรี เอ็ดวิน อาร์มสตรอง ข. พันโท นีล อาร์มสตรอง ค. แลนซ์ อาร์มสตรอง ง. ไมเคิล บูเบล	+1	+1	+1	1.00

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>20. การส่งวิทยุกระจายเสียงโดยการผสมคลื่นทางความถี่เป็นวิธีการนำคลื่นเสียงไปผสมกับคลื่นวิทยุโดยใช้คลื่นเสียงบังคับคลื่นวิทยุให้ความถี่วิทยุเปลี่ยนแปลงไป คือ สูงขึ้นและต่ำลง จากข้อความดังกล่าวหมายถึงข้อใด</p> <p>ก. การแปลงคลื่น ระบบ AM</p> <p>ข. การผสมคลื่นความถี่ ระบบ FM</p> <p>ค. การผสมคลื่นความถี่ ระบบ AM</p> <p>ง. การแปลงคลื่น ระบบ AM และ FM</p>	+1	+1	+1	1.00
	<p>21. การส่งวิทยุกระจายเสียง FM แบบใดที่กำหนดให้ใช้ช่องสัญญาณที่ใช้ส่งไว้เป็นสากลคือให้ใช้ช่องความกว้างสัญญาณไม่เกิน 200 กิโลเฮิรตซ์</p> <p>ก. แบบ เอฟซีซี (FCC)</p> <p>ข. แบบ ซีเอฟซี (CFC)</p> <p>ค. แบบ เอสซีบี (SCB)</p> <p>ง. แบบ เอสซีจี (SCG)</p>	+1	+1	+1	1.00
	<p>22. ในการส่งสัญญาณไปให้ได้ระยะไกลๆ จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ใดในการช่วยส่งสัญญาณ</p> <p>ก. สัญญาณอินเทอร์เน็ท</p> <p>ข. เสาอากาศ</p> <p>ค. สายเคเบิล</p> <p>ง. โยแก้วนำแสง</p>	+1	+1	+1	1.00

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>23. การส่งวิทยุกระจายเสียงระบบ FM มีข้อดีกว่าระบบ AM อย่างไร เพราะเหตุใด</p> <p>ก. คุณภาพเสียงชัดเจน โดยมีวงจรถัดเสียงรบกวนที่ติดบนยอดคลื่น เรียกว่า ลิมิเตอร์</p> <p>ข. คุณภาพเสียงที่ดังกว่า โดยมีการแปลงสัญญาณคลื่นเสียงระบบอนาล็อก</p> <p>ค. คุณภาพเสียงชัดเจน โดยมีวงจรการป้องกันเสียงรบกวน เรียกว่า คิสโก</p> <p>ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ค</p>	0	0	+1	0.33
ข้อที่ 4	<p>24. ข้อจำกัดที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อการแพร่คลื่นวิทยุกระจายเสียง คือข้อใด</p> <p>ก. การคมนาคมทางอากาศ</p> <p>ข. ความแปรปรวนของสภาพอากาศ</p> <p>ค. การจราจรที่ติดขัดยาวนาน</p> <p>ง. การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล</p>	+1	+1	+1	1.00
	<p>25. การแพร่คลื่นทางวิทยุกระจายเสียงแบ่งได้กี่ประเภท อะไรบ้าง</p> <p>ก. 3 ประเภท คือ คลื่นพาห้ คลื่นความถี่ และคลื่นกระจายเสียง</p> <p>ข. 3 ประเภท คือ คลื่นไฟ คลื่นดิน และคลื่นน้ำ</p> <p>ค. 2 ประเภท คือ คลื่นดิน และคลื่นฟ้า</p> <p>ง. 3 ประเภท คือ คลื่นตรง คลื่นพื้นดิน และคลื่นฟ้า</p>	+1	+1	+1	1.00

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>26. การส่งคลื่นระดับสายตา เป็นการเรียกอีกชื่อหนึ่งของการแพร่คลื่นในข้อใด</p> <p>ก. การแพร่คลื่น โค้ง</p> <p>ข. การแพร่คลื่น สลับ</p> <p>ค. การแพร่คลื่นแบบมีทิศทาง</p> <p>ง. การแพร่คลื่นตรง</p>	+1	+1	+1	1.00
	 <p>จากภาพจงตอบคำถามข้อที่ 27 -30 โดยใช้คำตอบต่อไปนี้</p> <p>ก. คลื่นคิน</p> <p>ข. คลื่นตรง</p> <p>ค. คลื่นฟ้า</p> <p>ง. คลื่นสะท้อน</p>				

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	27. หมายเลขที่ 1 หมายถึง..... ค.	0	0	+1	0.33
	28. หมายเลขที่ 2 หมายถึง..... ข.	0	+1	0	0.33
	29. หมายเลขที่ 3 หมายถึง..... ง.	+1	0	+1	0.67
	30. หมายเลขที่ 4 หมายถึง..... ก.	+1	0	0	0.33
	รวม	24	24	24	24
	รวมทั้งสิ้น	72			
	ค่า IOC เฉลี่ย	08			



ภาคผนวก ช

- สรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ
- สรุปผลการวิเคราะห์สรุปผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ (E_1/ E_2)

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)
 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของหนังสือความจริงเสริม
 วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลวิเคราะห์
1	0.63	0.25	นำไปใช้
2	0.50	0.50	นำไปใช้
3	0.69	-0.13	ตัดทิ้ง
4	0.31	0.63	นำไปใช้
5	0.50	-0.50	ตัดทิ้ง
6	0.38	0.75	นำไปใช้
7	0.31	0.38	นำไปใช้
8	0.44	0.88	ตัดทิ้ง
9	0.44	0.63	นำไปใช้
10	0.69	0.38	นำไปใช้
11	0.38	0.50	นำไปใช้
12	0.31	0.38	นำไปใช้
13	0.63	0.25	นำไปใช้
14	0.50	0.50	นำไปใช้
15	0.38	0.50	นำไปใช้
16	0.63	0.25	นำไปใช้

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลวิเคราะห์
17	0.50	0.50	ตัดทิ้ง
18	0.19	0.13	ตัดทิ้ง
19	0.25	0.50	นำไปใช้
20	0.31	0.13	นำไปใช้
21	0.44	0.75	นำไปใช้
22	0.38	0.25	นำไปใช้
23	0.13	0.25	ตัดทิ้ง
24	0.38	0.50	นำไปใช้
25	0.44	0.63	นำไปใช้
26	0.44	0.13	นำไปใช้
27	0.63	-0.25	ตัดทิ้ง
28	0.69	-0.13	ตัดทิ้ง
29	0.56	-0.13	ตัดทิ้ง
30	0.69	-0.13	ตัดทิ้ง

สรุปผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของหนังสือความจริงเสริม

วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ (E₁/ E₂)

เลขที่	คะแนนระหว่างทำกิจกรรม (E ₁) เต็ม 20 คะแนน	คะแนนสอบหลังเรียน (E ₂) เต็ม 20 คะแนน
1	15	16
2	17	17
3	13	14
4	15	16
5	14	14
6	14	15
7	15	16
8	19	19
9	15	16
10	16	17
11	14	15
12	17	17
13	19	19
14	19	20
15	15	15
16	18	19

สรุปผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของหนังสือความจริงเสริม
วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพ (E₁/ E₂) (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างทำกิจกรรม (E ₁) เต็ม 20 คะแนน	คะแนนสอบหลังเรียน (E ₂) เต็ม 20 คะแนน
17	17	18
18	19	19
19	19	17
20	18	15
21	19	19
22	15	15
23	15	15
24	16	17
25	14	15
26	16	16
27	18	16
28	14	15
29	16	17
30	18	18
รวมคะแนน	489	497
เฉลี่ยร้อยละ	(E ₁) 81.50	(E ₂) 82.83

ภาคผนวก ซ

- หนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงแพร่ภาพ
- ภาพกิจกรรมการทดลอง



หนังสือความจริงเสริม



วิชาการกระจายเสียงและแพร่ภาพ

เรื่อง การตั้งวิทยุกระจายเสียง

ในระบบ AM และ FM

Broadcasting subject for Undergraduate

คำนำ

หนังสือความจริงเสริม วีธี การกระจายเสียงและแพร่ภาพ เป็นการนำเอาสื่อและนวัตกรรมใหม่ รูปแบบความจริงเสริม AR ซึ่งมีลักษณะเป็นคู่มือร่วมกับความจริงเสริม เข้ามาเชื่อมโยงกัน และเปิดชมผ่านอุปกรณ์จำพวก Smartphone หรือ Tablet ที่มีกล้องถ่ายภาพและ App Zappar ที่เราสร้าง ตัวอ่านอยู่ภายในโดยสิ่งที่ปรากฏให้เห็นจะแสดงผลบนหน้าจอเป็นภาพเคลื่อนไหวมีเสียงบรรยายประกอบ โดยจะนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับการส่งวิทยุกระจายเสียงในระบบ AM และ FM องค์ประกอบของการส่งวิทยุกระจายเสียง การทำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ AM และการทำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ FM ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาภายในคู่มือที่มีตัวหนังสือและภาพประกอบ ไปพร้อมกับรับชมวิดีโอประกอบเนื้อหาได้ตามต้องการ

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าผู้เรียนจะเกิดประสบการณ์ใหม่ ในการเรียนด้วยสื่อคู่มือความจริงเสริม เรื่อง การใช้วิทยุคลื่น ไซมั้น จะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้และเกิดความสนุกสนานในการเรียน โดยการนำของเทคโนโลยี AR เข้ามาประกอบในการเรียนการสอน

	หน้า
รายละเอียดของคู่มือ	1
วิธีการรับชมวิดีโอประกอบเนื้อหา	2
แผนผังวิดีโอ	3
วิดีโอประกอบเนื้อหา	4
การส่งวิทยุกระจายเสียงในระบบ AM และ FM	5
องค์ประกอบของการส่งวิทยุกระจายเสียงที่สำคัญ	6
หลักการทำงานของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง	8
การผสมคลื่นวิทยุ	10
การทำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ AM	12
การทำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ FM	19
ความแตกต่างระหว่างระบบวิทยุกระจายเสียงระบบ AM และ FM	25
อ้างอิง	33



รายละเอียดของคู่มือ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทราบถึงการส่งวิทยุกระจายเสียงในระบบ AM และ FM ได้ถูกต้อง
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทราบถึงองค์ประกอบ และหลักการทํางานของการส่งวิทยุกระจายเสียงได้ถูกต้อง
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการผสมคลื่นในเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงได้

เนื้อหาของคู่มือประกอบด้วย

1. ความหมายของการส่งวิทยุกระจายเสียง
2. องค์ประกอบของการส่งวิทยุกระจายเสียงที่สำคัญ
3. หลักการนำงานของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง
4. การผสมคลื่นวิทยุ
5. การนำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ AM
6. การนำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ FM
7. ความแตกต่างระหว่างวิทยุกระจายเสียงระบบ AM และ FM

วิธีการรับชมวิดีโอประกอบเนื้อหา

1. เชื่อมต่อสัญญาณ Internet
2. ติดตั้ง App Zappar ลงบนสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ต
ได้ทั้งระบบ (IOS และ ANDROID)



www.zappar.com/getzappar/

3. เปิด App Zappar แล้วนำการจับภาพไปที่สัญลักษณ์ Zapcode

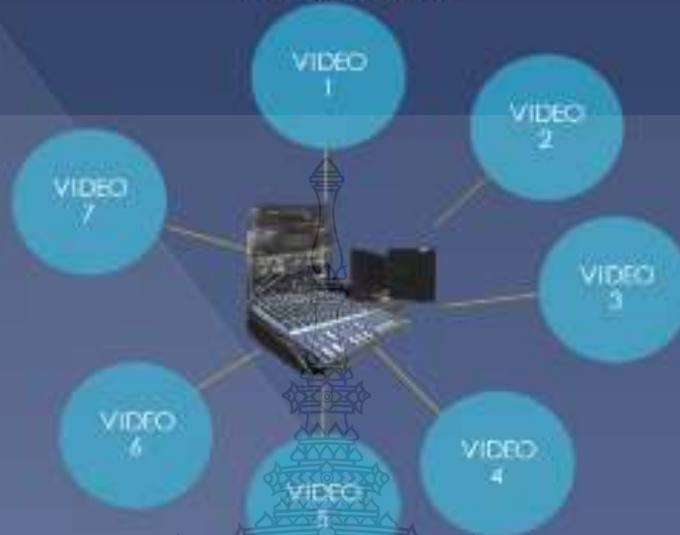


Zapcode



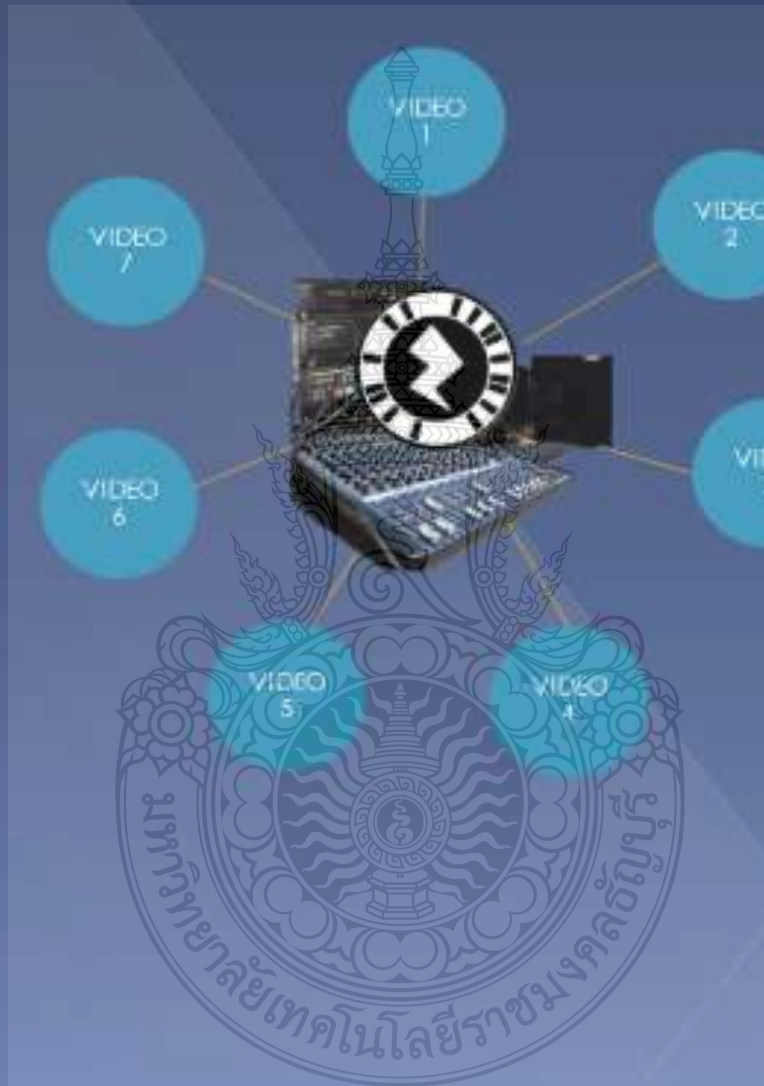
<http://gamificationinmarketing.com/zapcode-stuff-we-love-zappar/>

แผนผังวิดีโอ



- Video1 ข้อแนะนำก่อนใช้เครื่องวัด ไซมัม
- Video2 หลักการวัดเปอร์เซ็นต์ ไซมัม ในร่างกาย
- Video3 รายละเอียดของตัวเครื่องวัด ไซมัม
- Video4 การตั้งค่าข้อมูลส่วนตัวก่อนการวัด
- Video5 วิธีการวัดเปอร์เซ็นต์ ไซมัม ในร่างกายโดยใช้เครื่องวัด ไซมัม ที่ถูกต้อง
- Video6 การอ่านผลและแปลผลการวัดเปอร์เซ็นต์ ไซมัม ในร่างกาย
- Video7 ความถี่ในการทานยาและเลิกกับเครื่องวัด ไซมัม

วิดีโอประกอบเนื้อหา

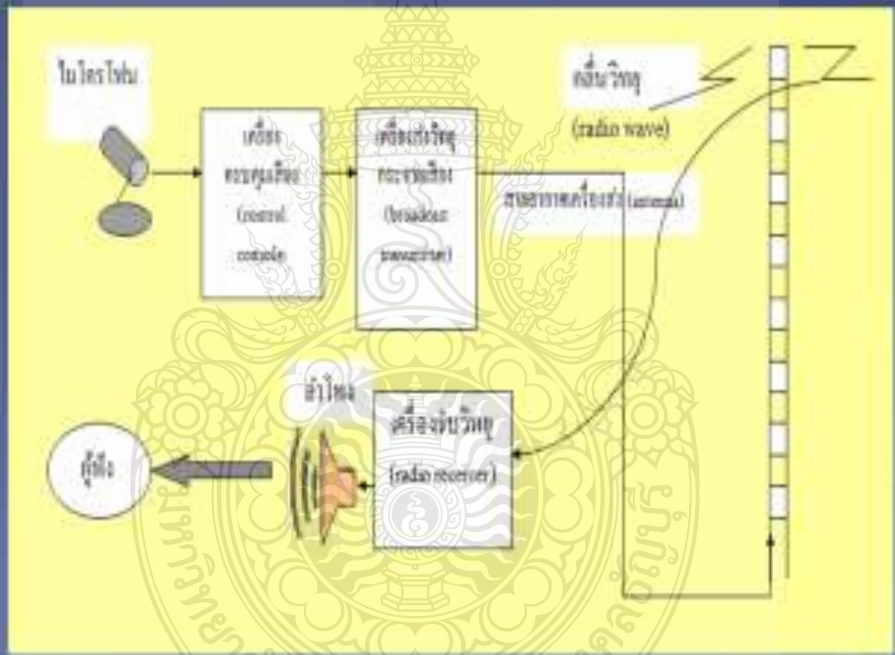


การส่งวิทยุกระจายเสียงในระบบ AM และ FM

การส่งวิทยุกระจายเสียงเป็นการฝากสัญญาณเสียงไปกับคลื่นวิทยุให้คลื่นวิทยุพลาคลื่นเสียงเดินทางในอากาศไปยังเครื่องรับวิทยุที่อยู่ความบ้านเรือนหรือสถานที่อื่น โดยไม่ใช้สาย ซึ่งหลักการทำงานของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงนั้น จะพิจารณาได้จากการนำ ไมโครโฟน ล้อเข้ากับเครื่องส่งวิทยุ ไมโครโฟนจะมีคลื่นกลเสียงที่ผ่านเข้ามาทำให้เกิดการกระเพื่อมทางไฟฟ้า มีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปตามคลื่นเสียงและนำสัญญาณเสียงที่ได้มาขยายให้มีความถี่สูงขึ้น โดยกลขยายเสียง ต่อจากนั้นจึงนำไปผสมกับคลื่นวิทยุหรือคลื่นพาห้ โดยคลื่นวิทยุจะทำหน้าที่นำเอาสัญญาณเสียงไปแพร่กระจายในอากาศไปยังเครื่องรับของผู้ฟังต่อไป

องค์ประกอบของการส่งวิทยุกระจายเสียง

องค์ประกอบของการส่งวิทยุกระจายเสียงที่สำคัญ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นห้องส่งกระจายเสียง (studio) และเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง (transmitter)



ห้องส่งวิทยุกระจายเสียง

เป็นแหล่งรวมเสียงหรือที่เรียกว่า "คลื่นเสียง" หรือความถี่เสียง (audio frequency) จากแหล่งต่างๆ เช่น เสียงพูด เสียงดนตรี และเสียงประกอบ เพื่อผลิตรายการ อาจะอยู่ในรูปของการพูด เสียงดนตรี แอมนับเทคเสียง เครื่องรับวิทยุ โทรทัศน์ และอื่นๆ



ไมโครโฟน

เป็นเปลี่ยนเสียงในลักษณะที่เป็นการกระแทกของทางไฟฟ้าหรือที่เรียกว่า "กระแสเสียง" (audio current) จะนำไปขยายกระแสเสียงให้แรงขึ้น และส่งเข้าไปยังแท่นเครื่องความถี่เสียงเพื่อควบคุมระดับเสียงให้สอดคล้องกับที่จะส่งไปยังเครื่องส่ง



เครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง

เครื่องจะทำหน้าที่ส่งคลื่นเสียงไปกับคลื่นวิทยุ

สัญญาณเสียงจากเครื่องส่งจะถูกนำไปผสมกับคลื่นวิทยุในเครื่องส่งวิทยุ คลื่นวิทยุที่ผสมแล้วจะกลายเป็นพลังงานคลื่นวิทยุและทำการแพร่ด้วยสายอากาศเครื่องส่ง ออกอากาศ ไปสู่ผู้ฟังทั่วไป



หลายกรณีงานหนึ่งของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงตามปกติ

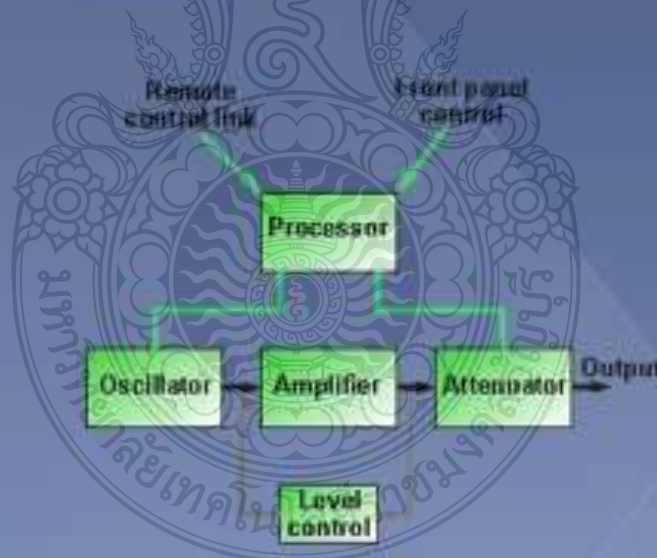
จะประกอบด้วยวงจรที่สำคัญ 4 ชนิดด้วยกันคือ

1. ภาสกำเนิดกระแสความถี่วิทยุ (Radio Frequency Current Generator Stage)
2. ภาสแปรรูปคลื่นวิทยุผสมคลื่น (Modulator Stage)
3. ภาสขยายกำลัง (Power Amplifier Stage)
4. ภาสส่งวิทยุ (Antenna Transmitter Stage)

ภาคกำเนิดกระแสความถี่วิทยุ (Radio Frequency Current Generator Stage)

ซึ่งประกอบไปด้วยวงจรออสซิลเลเตอร์ (oscillator circuit) จะผลิตความถี่วิทยุตามที่ต้องการ เช่น ต้องการส่งความถี่ขนาด 600,000 เฮิรตซ์ (600 กิโลเฮิรตซ์) วงจรออสซิลเลเตอร์ จะสร้าง ความถี่ 600,000 เฮิรตซ์ / ต่อวินาที

ความถี่วิทยุจะมีความถี่จะคล้ายไฟฟ้ากระแสสลับที่ใช้ ทั่วตามบ้านทั่วไป แต่มีความถี่สูงกว่าหลายเท่าหลังจากนั้นจะนำ ความถี่วิทยุที่ ได้รับนี้ ไปแปลงเป็นสัญญาณสูงที่ตามต้องการและนำไป ผสมกับความถี่เสียงเข้าไป



ภาคแปรรูปคลื่นหรือผสมคลื่น (Modulator Stage)

ภาคนี้จะทำหน้าที่นำเสียงที่แปลงเป็นคลื่นในลักษณะ

ไฟฟ้ากระแสสลับผสมกับความถี่วิทยุที่กำหนดขึ้นจากภาคกำเนิด
กระแสความถี่วิทยุ ภายในเครื่องส่งจะมีอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์
ทำหน้าที่ผสมความถี่ทั้งสองเข้าด้วยกัน เรียกว่า "วงรวมผสมความถี่"
(Modulator Circuit)

การผสมคลื่นวิทยุเป็นส่วนที่สำคัญของเครื่องส่ง
วิทยุกระจายเสียง เป็นการนำสัญญาณที่เป็นข่าวสาร คำพูด คนตรี หรือ
รายการต่างๆ ผสมไปกับคลื่นวิทยุส่งออกอากาศไปยังเครื่องรับที่อยู่
ห่างไกล คลื่นเสียงที่ได้จากแหล่งต่างๆ จะถูกแปลงเป็นสัญญาณ
กระแสไฟฟ้าสลับ แล้วขยายให้มีกำลังสูงขึ้นแล้วนำไปผสมคลื่นวิทยุ
ที่เครื่องส่งคลื่นขึ้น และส่งกระจายเสียงในอากาศ



ภาวขยายกำลัง (POWER AMPLIFIER STAGE)

ทำหน้าที่ขยายคลื่นที่ผสมแล้ว ให้มีกำลังแรงขึ้นตามความต้องการ กำลังของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงมักใช้หน่วยเป็นวัตต์เช่น เครื่องส่งมีกำลังส่ง 30 วัตต์หรือเครื่องส่งที่มีกำลังส่ง 3 กิโลวัตต์ เมื่อกล่าวถึงกำลังของเครื่องส่งจะหมายถึงความสามารถที่เครื่องส่งนั้นๆ มีกำลังสูงสุด ในการออกอากาศซึ่งจะกำลังเครื่องส่งอ่อนแตกต่างกันไป เครื่องส่ง เปรียบเทียบเป็นหลอดหรือที่เรียกกันทั่วไปว่า วิทยุกระจายเสียงคลื่นสั้นมักใช้กำลังส่งของเครื่องมาก เช่น 10 กิโลวัตต์ ถึง 1,000 กิโลวัตต์ จึงจะส่งได้ระยะทางไกล ส่วนเครื่องส่ง เอ เอ็ม สแตนด์อิน อาจ ใช้กำลังเครื่องส่ง ไม่น่าจะส่งได้เป็นระยะทางไกล ส่วนวิทยุกระจายเสียง เอ เอ็ม สแตนด์อินหรือวิทยุกระจายเสียง ไมโครภาค สดมีส่ง จะใช้กำลังของเครื่องส่งไม่มากนัก



สายอากาศ (ANTENNA TRANSMITTER STAGE)

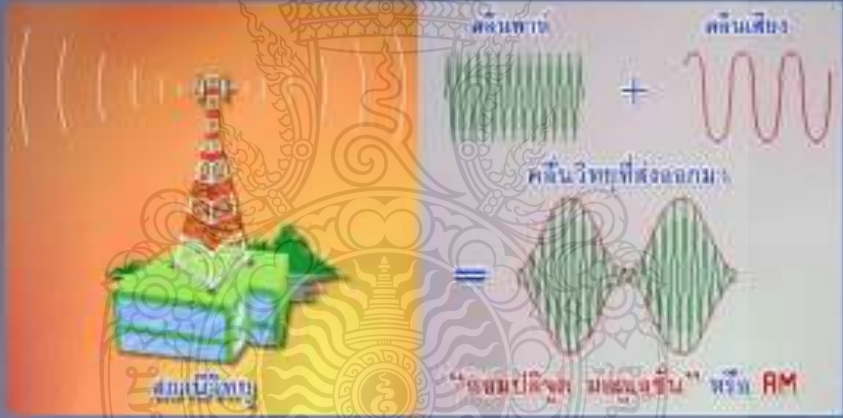
สายอากาศเครื่องส่งจะออกแบบให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์

ของถาวรแปรคลื่นแต่ละประเภท การออกแบบสายอากาศของสถานีวิทยุกระจายเสียงที่ใช้กันทั่วไปจะยาว $\frac{1}{4}$ หรือ $\frac{1}{2}$ ของความยาวคลื่น ดังนั้นความยาวคลื่นสายอากาศแต่ละชนิดจะมีขนาดแตกต่างกันตามขนาดที่ใช้ส่ง และการออกแบบที่เลือก โครงสร้างทั้งหมดของสายอากาศต้องเหมาะสม ถูกต้องกับความยาวคลื่นที่ส่งการส่งจึงจะทำให้หน้าที่แพร่คลื่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ภาควิชาการของวิทยุกระจายเสียงระบบ AM

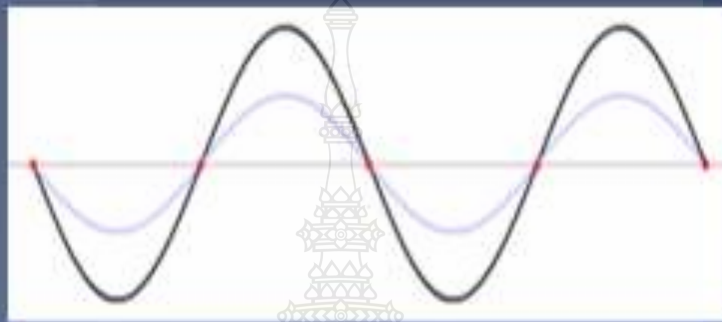
AM เป็นอีกชื่อย่อของคำว่า "AMPLITUDE MODULATION"

หมายถึง การแปรรูปหรือการผสมคลื่นที่รวมกัน ในของรูปคลื่น หรือเรียกว่า "แอมพลิจูด" (AMPLITUDE) เป็นวิธีการส่งวิทยุกระจายเสียงระบบหนึ่งซึ่งวิธีการผสมคลื่นที่ความถี่สูง โดยแปลงรูปคลื่นเสียงในอากาศให้เป็นคลื่นเชิงทวิภาคที่นำตัวเข้าไปผสมกับคลื่นวิทยุหรือคลื่นพาห้ ทำให้ความถี่ของคลื่นสูงๆ ลมดีเฉพาะเสียงที่เข้าไปผสม

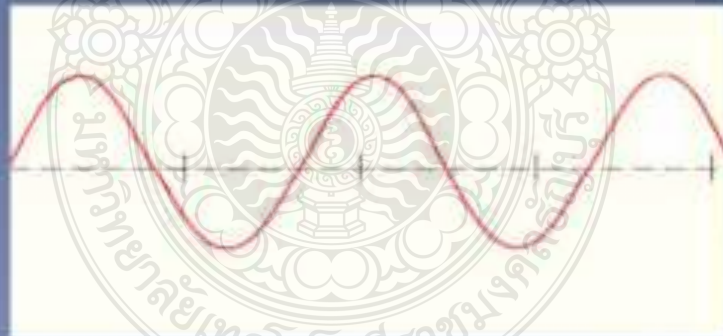
การผสมคลื่นเอเอ็ม ในเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง เป็นการ นำเอาคลื่นเสียงไปผสมกับคลื่นวิทยุในเครื่องส่ง โดยส่วนที่เป็นแอมป์ริจูดของคลื่นเสียงจะอยู่ที่ด้านนอกของคลื่นวิทยุ ทั้งด้านบนและด้านล่าง พลังงานคลื่นเสียงจะควบคุมคลื่นวิทยุให้เปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะของแอมป์ริจูดของคลื่นเสียงที่เข้าไปผสม ถ้าความแรงของเสียงเพิ่มขึ้นคลื่นวิทยุจะเปลี่ยนแปลงไปมากขึ้นเป็นปกติภาคโดยตรง



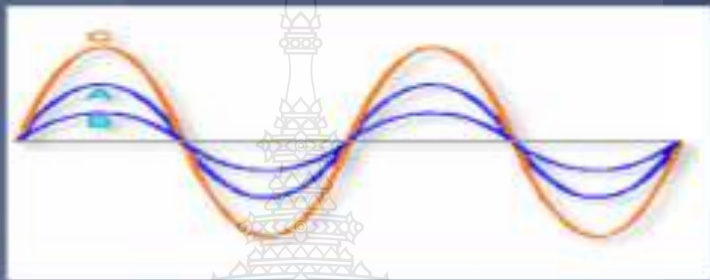
ภาพที่แสดงลักษณะของคลื่นเสียง 1 คลื่น หรือ 1
เฮิร์ตซ์ เส้นตั้งทางซ้ายมือ แสดงความถี่ของแอมป์ริจูดระหว่าง
คลื่นเสียง 2 คลื่น คลื่นเสียง



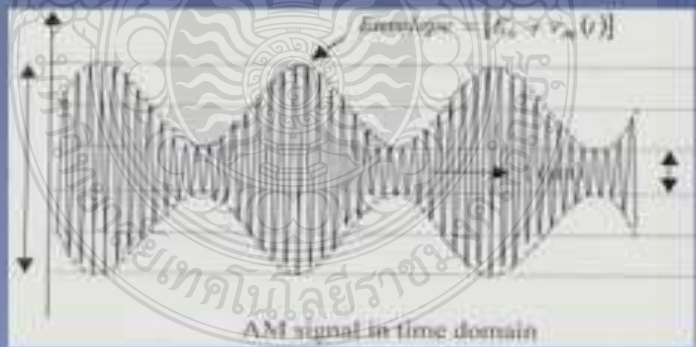
ภาพที่แสดงลักษณะของคลื่นวิทยุจากเครื่องส่งที่ยัง
ไม่ได้ถูกผสม จะสังเกตได้ว่าจะมีความถี่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับคลื่น
เสียงละส่วนบนของเครื่องจะเหมือนกัน



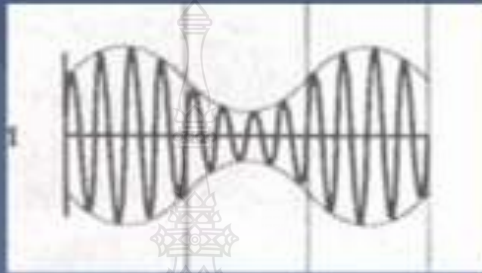
ภาพที่แสดงให้เห็นลักษณะของคลื่นที่ผสมแล้ว แอมพลิจูดของคลื่นวิทยุที่ถูกผสมรูปร่างจะเปลี่ยนไปตามคลื่นเสียงที่เข้ามา จะสังเกตได้ว่าทั้งเฟสด้านบวกและลบของคลื่นผสมแล้ว จะมีสัดส่วนที่เหมือนกัน การนำคลื่นเสียงผสมกับคลื่นวิทยุ ได้สัดส่วนพอดีกับ เครื่องส่งจะ ให้กำลังออกอากาศสูง



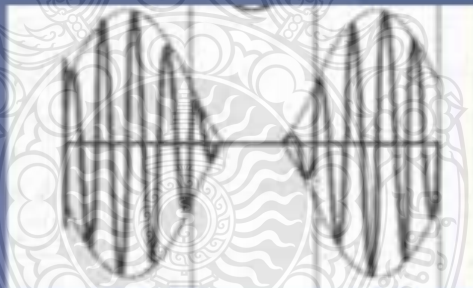
ภาพที่แสดงให้เห็นลักษณะของคลื่นที่ผสมแล้ว แอมพลิจูดของคลื่นวิทยุที่ถูกผสมรูปร่างจะเปลี่ยนไปตามคลื่นเสียงที่เข้ามา จะสังเกตได้ว่าทั้งเฟสด้านบวกและลบของคลื่นผสมแล้ว จะมีสัดส่วนที่เหมือนกัน การนำคลื่นเสียงผสมกับคลื่นวิทยุ ได้สัดส่วนพอดีกับ เครื่องส่งจะ ให้กำลังออกอากาศสูง



ภาพแสดงการนำคลื่นเสียงที่เข้าไปผสมกับคลื่นวิทยุ
เกินไป ถ้าส่งออกอากาศที่ไว้ก็จะต่ำและเกิดเสียงรบกวนมาก



ภาพแสดงการนำคลื่นเสียงไปผสมมากเกินไป จะทำให้
เสียงที่ได้เกิดการเพี้ยน เบสแตก และอุปกรณ์เครื่องส่งจะชำรุดได้ง่าย



ความถี่ที่ใช้ส่งวิทยุกระจายเสียงแบบ AM

การส่งวิทยุกระจายเสียง ระบบ AM ทำการส่งทั้งในแถบความถี่ปานกลาง คือ 300-3,000 กิโลเฮิร์ตซ์ และในแถบความถี่สูง คือ 3-30 เมกะเฮิร์ตซ์ ในแถบความถี่นี้ สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ โดยคณะกรรมการวิทยุโลกกลาง (สหัฐอเมริกา) ได้กำหนดแถบความถี่สำหรับส่งวิทยุกระจายเสียง AM ในแถบคลื่นปานกลาง ประเทศในแถบอเมริกาและอเมริกาจะใช้ช่วงความถี่ 525-1,605 กิโลเฮิร์ตซ์ สำหรับการส่งวิทยุกระจายเสียง AM คลื่นสั้น ได้กำหนดให้ส่งในแถบความถี่ปลายอันความถี่ปานกลางและในแถบความถี่สูงคือ ช่วงความถี่ประมาณ 2-26 เมกะเฮิร์ตซ์



การส่งและรับวิทยุกระจายเสียง AM คลื่นปานกลาง (Medium Wave Broadcasting)

ใช้อักษรย่อว่า MW แต่มักจะรู้จักกันในชื่อย่อคนไทยว่า คลื่นยาว ซึ่งคู่กับคลื่นสั้น การส่งกระจายเสียง AM ในแถบคลื่นปานกลางนี้ ตามระเบียบคณะกรรมการบริหารวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ว่าด้วยการกำหนดหลักเกณฑ์และสิ่งประสงค์ทางเทคนิคสำหรับสถานีวิทยุกระจายเสียง พ.ศ. 2520 ข้อ 5 ระบุว่า “เครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง AM หมายถึง เครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงที่ใช้ในย่านความถี่ต่ำ

535-1,605 กิโลเฮิรตซ์”

วิทยุกระจายเสียงคลื่นสั้น (Short wave Broadcasting)

ตามนี้สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ

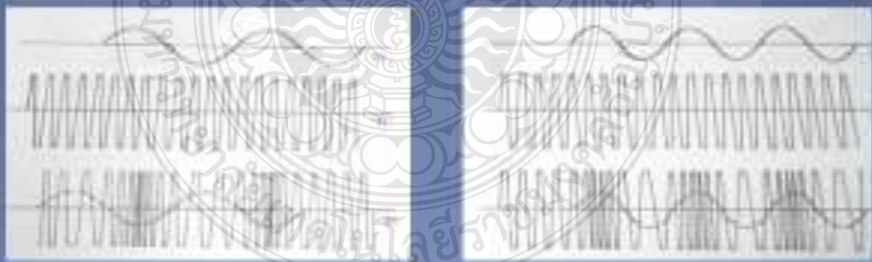
กำหนดให้ส่งในแถบความถี่ปลายความถี่วิทยุกลางและ ในแถบความถี่สูงคือ ประมาณ 2-26 เมกะเฮิรตซ์ มีหน้าเสาโลตหรือรับได้ เป็นเครื่องรับชนิดที่รับวิทยุกระจายเสียงคลื่นสั้นได้ จะเขียนคำว่า SW ในหน้าเสาโลตหรือรับวิทยุ ซึ่งเครื่องรับคลื่นสั้นนี้อาจจะแบ่งการรับคลื่นสั้นทั้งหมดเป็น 1 ชุดมีคลื่นหรือเรียก(ว่า “แบนด์”(Band) หรือหลายแถบคลื่นก็ได้

การทำงานของวิทยุกระจายเสียงระบบ FM

FM เป็นอักษรย่อของ "Frequency Modulation"

หมายถึง การส่งกระจายเสียงโดยการผสมคลื่นทางความถี่ คือ เมื่อนำคลื่นเสียงผสมกับคลื่นวิทยุแล้วความถี่ของคลื่นวิทยุจะเปลี่ยนไปบ้างบ้าง การกำเนิดของวิทยุ FM ในระยะแรกๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้พูดติดต่อ โดย พันตรี เอ็ดวิน อาร์มสตรอง (Major Edwin Armstrong) เป็นผู้ค้นพบวิธีการผสมคลื่นทางความถี่ หรือ FM เมื่อ พ.ศ. 2473 โดยได้พัฒนามาจากงานของรีทซ์เฮลล์

การผสมคลื่นทางความถี่ระบบ FM หมายถึง การส่งวิทยุกระจายเสียง โดยการผสมคลื่นทางความถี่เป็นวิธีการนำคลื่นเสียงไปผสมกับคลื่นวิทยุ โดยให้คลื่นเสียงบังคับคลื่นวิทยุให้ความถี่วิทยุเปลี่ยนแปลงไป คือ สูงขึ้นและลดลง

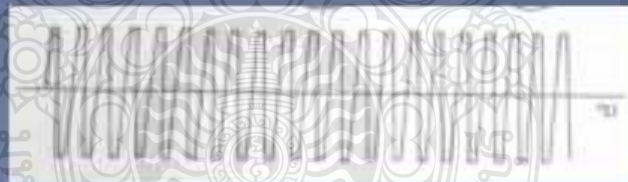


การผสมคลื่นทางความถี่ FM คลื่นเสียงจะควบคุมให้
ความถี่ที่หูได้ยินเปลี่ยนแปลงไปในทางสูงขึ้นและต่ำลงขณะที่มีสัญญาณ
คลื่นเสียงเข้าไปผสม

ดังนั้นเห็นภาพการผสมคลื่น โดยใช้สัญญาณคลื่นเสียงที่มีความยาว
คลื่นแตกต่างกัน



ภาพ ก. ไซเคิลเสียงที่มีความถี่ 2 ไซเคิล เข้าไปผสม



ภาพ ข. รูปต่างๆของคลื่นวิทยุที่ส่ง ไม่มีการผสม



ภาพ ก. ลักษณะของคลื่นวิทยุที่ผสมกับคลื่นเสียงแล้ว คลื่นเสียงจะแทรกเข้าไปอยู่ในคลื่นวิทยุ ซึ่งลักษณะที่ยังไม่มีคลื่นเสียงเข้าไปผสมความถี่ของคลื่นวิทยุจะคงที่ ต่อเมื่อเฟสบนคือ + ของคลื่นเสียงเข้าไปผสมจะทำให้ความถี่ของคลื่นวิทยุเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะความถี่สูงขึ้นจากเดิมและขณะเฟสบน - เข้าไปผสมทำให้ความถี่ของคลื่นวิทยุเปลี่ยนแปรกลับไปในทางต่ำลงดังนั้นความถี่ของคลื่นวิทยุที่ผสมแล้วจะถี่บ้างต่ำบ้าง



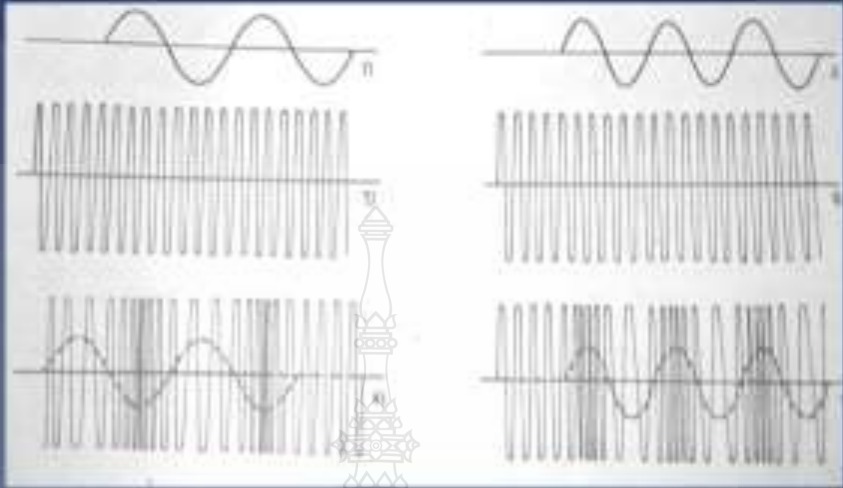
ภาพ ข. ใช้คลื่นเสียงที่มีความถี่สูงเข้มาเติมเข้าไปผสม แต่มีแอมพลิจูดขนาดเล็กมากกับภาพ ก. ให้สังเกตความแตกต่างระหว่างลักษณะความถี่ของคลื่นวิทยุในภาพ ก กับ ข เมื่อ มีคลื่นเสียงเข้าไปผสมในช่วงเวลาที่เท่ากับ คลื่นวิทยุในภาพ ก จะเปลี่ยนไปมากกว่าภาพ ก



ภาพ ๔. ให้อัตราการเคลื่อนที่ที่มีความถี่สูงขึ้นกว่าเดิมเข้าไปผสม แต่มีแอมพลิจูดขนาดเดียวกันกับภาพ ก. ให้อธิบายความแตกต่างระหว่างลักษณะความถี่ของคลื่นวิทยุในภาพ ก และ จ เมื่อ มีคลื่นเสียงเข้าไปผสมในช่วงเวลาที่เท่ากับ คลื่นวิทยุในภาพ จ จะเปลี่ยนไปมากกว่าภาพ ก

การผสมคลื่น โดยให้อัตราการเคลื่อนที่ของคลื่นมีขนาดต่างกัน

ภาพ ก และ จ เป็นคลื่นเสียงที่เข้าไปผสมที่มีความถี่ต่างกัน แต่ลักษณะแอมพลิจูดของภาพ จ จะเป็น 2 เท่า ของภาพ ก ส่วนคลื่นวิทยุในภาพ ก และ จ จะเหมือนกัน เป็นนำคลื่นเสียงทั้ง 2 นี้ไปผสมกับคลื่นวิทยุ จะสังเกตเห็นว่า ลักษณะความถี่ของคลื่นวิทยุในภาพ ก และ จ แล้วยังเป็น คลื่นวิทยุคลื่นสั้นของภาพ ก ในเฟส + จะเปลี่ยนไป ในทางที่แอมพลิจูดของภาพ ก และ จ จะเปลี่ยนแปลงเป็นทางมากขึ้นในเฟสลบ



การผสมคลื่น โดยใช้ตัวคูณกับคลื่นเสียงที่แอมพลิจูดต่างกัน

การส่งวิทยุกระจายเสียง FM เอฟซีจี (FCC) ได้กำหนดให้ใช้ช่องสัญญาณที่ใช้ส่วนบริเวณความกว้างแถบคลื่น (band width) ว่าเป็นมาตรฐานที่ใช้ส่วนบริเวณความถี่วิทยุในการส่งได้ไม่เกิน 200 กิโลเฮิรตซ์ ซึ่งมีความถี่การส่งกระจายเสียง AM (10 กิโลเฮิรตซ์) ดังนั้น ในช่องความถี่ระหว่าง 88-108 เมกะเฮิรตซ์ ส่ง FM ได้ 100 ช่อง (108.88 - 208.1000 / 200) ส่วนนี้ วิทยุกระจายเสียง FM ที่ตั้งอยู่ที่ประเทศไทยมีกำลังส่งที่ลดลงเรื่อยๆ ไม่ถึงอาจใช้ช่องความถี่เดียวกันได้

การแพร่คลื่นวิทยุกระจายเสียงระบบ FM

วิทยุกระจายเสียง FM ส่งในแถบความถี่สูงมาก (VHF)

ดังนั้นจึงต้องแพร่คลื่นเป็นแบบคลื่นเส้นตรง ตามปกติการแพร่คลื่นของการส่งวิทยุกระจายเสียงประเภทนี้จะออกอากาศไปตามแนวอนันต์ตั้งแต่เสาอากาศเครื่องส่งไปไกลเป็นระยะทางประมาณ 50 ไมล์ และหากมีสิ่งกีดขวางการเคลื่อนที่ของคลื่น เช่น ภูเขา อาคารสูง หรือต้นไม้ขนาดใหญ่ สัญญาณคลื่นวิทยุจะไม่ไกล

ดังนั้นการรับสัญญาณจึงไปได้ระยะทางไกลๆ จึงต้องใช้เสาอากาศที่เคลื่อนตัวสูงกว่าที่รับสัญญาณทางดินของสัญญาณ อย่างไรก็ตามความสูงของเสาทั้งเกาะเกิดขึ้นต้องเป็นไปตามที่ กบว. ฝ่ายเทคนิคกำหนดไว้ บางครั้งเมื่อประหลาดๆ ใช้งานจึงนิยมติดตั้งเสาอากาศไว้ระดั้วบนอาคารหรือบนตึกสูงก็จะช่วยให้การกระจายคลื่นบริเวณรอบๆ สนาม ได้ไกลออกไปมากขึ้น



ความแตกต่างระหว่างระบบ วิทยุกระจายเสียง AM และ FM

ระบบ AM

สามารถส่งได้ไกลและครอบคลุมมากกว่า เพราะใช้การแพร่คลื่นประเภทคลื่นพื้นดิน ส่งกระจายเสียงขนานไปตามผิวโลก จึงนิยมใช้ถ่ายทอดเสียงแบบเครื่องข่าว ในขณะที่ระบบ FM ใช้การแพร่คลื่นตรงส่งกระจายเสียงได้ตามความแรงของเครื่องส่งและความสูงของเสาอากาศเท่านั้น

ระบบ FM

คุณภาพเสียงชัดเจนกว่าเพราะส่งกระจายเสียงในแถบคลื่นความถี่สูงกว่าในขณะที่ AM ส่งกระจายเสียงในแถบคลื่นความถี่ปานกลางและสูง มีเสียงรบกวนน้อยกว่า เพราะมีคลื่นแทรกซ้อนที่คลื่นมีวงจรตัดเสียงรบกวนที่ลิ้นบนออกคลื่นวีดีโอ มี นอร์มัลไลซ์ แลเอ็ม หสมคลื่นทางแอมพลิจูด จึงมีเสียงรบกวนน้อยกว่า

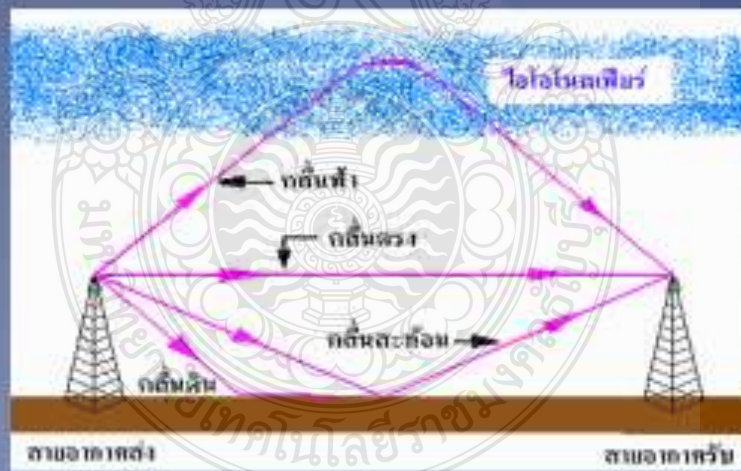
วัตถุประสงค์ของการแพร่คลื่น วิทยุกระจายเสียง

การแพร่คลื่นวิทยุกระจายเสียงมีวัตถุประสงค์เพื่อกระจายข่าวสาร
รายการออกอากาศไปให้กว้างไกล และครอบคลุมพื้นที่เป้าหมายคือให้
ผู้ฟังที่เป็นกลุ่มเป้าหมายรับฟังตามใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่อย่างไรก็
ตามการแพร่คลื่นวิทยุกระจายเสียงบางครั้งอาจมีข้อจำกัดที่มีอิทธิพลต่อ
การแพร่คลื่นหลายประการ เริ่มจากความแปรปรวนของคลื่นที่อากาศ
หรือ ดุดุกาลที่เปลี่ยนแปลงรวมทั้งคลื่นเป็นประจำ

หรืออาจจะเป็นการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งส่งสว่างของดวงอาทิตย์
เหล่านี้จะมีผลกระทบทำให้คลื่นเกิดการสะท้อนหักเหเปลี่ยนแปลงทิศทาง
บางครั้งเป็นผลให้คลื่นส่งดูดกลืนหรือเกิดการรบกวนขณะที่ยังคลื่น
เดินทางไป หรือในบางกรณีคลื่นจะถึงคนไปเพื่อผลการแพร่คลื่นให้มี
ประสิทธิภาพส่วนรอดส่ง ไปถึงผู้รับที่เป็นกลุ่มเป้าหมายได้อย่างทั่วถึง
ประเภทของการแพร่คลื่นวิทยุกระจายเสียงที่มีข้อมัน ในปัจจุบัน
แบ่งเป็น 3 ประเภทคือ สัมผัสตรง คลื่นที่บดบัง และคลื่นฟ้า

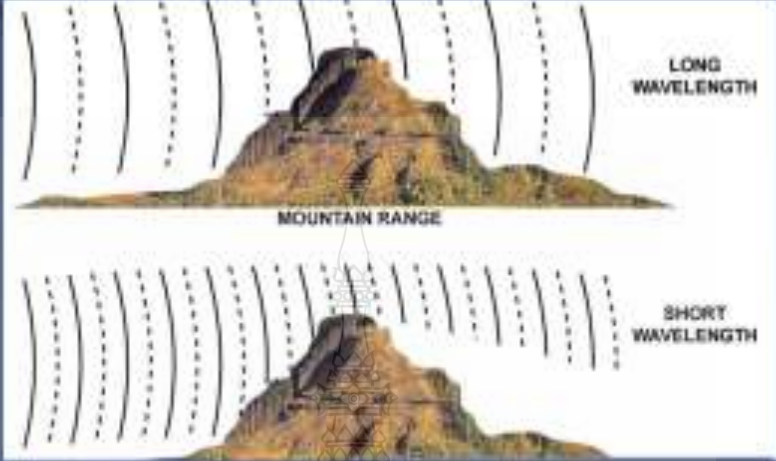
การแพร่คลื่นประเภทคลื่นตรง

การแพร่คลื่นตรงหรือเรียกชื่ออีกอย่างหนึ่งว่า "การส่งคลื่นระดับสายตา" เพราะดูประหนึ่งเสมือนการมองของคน การเดินทางของคลื่นจะเดินทางจากเสาอากาศเครื่องส่งไปยังเสาอากาศเครื่องรับมีลักษณะเกือบเป็นเส้นตรง การแพร่คลื่นประเภทนี้จะครอบคลุมพื้นที่ในแนวราบ ความไกลของการส่งคลื่นระดับสายตาขึ้นอยู่กับความสูงของเสาอากาศเครื่องส่งและเครื่องรับ ความสูงของเสาอากาศเครื่องส่งจะทำให้ระยะทางการแพร่คลื่นตามแนวราบมีระยะทางไกลขึ้น ในขณะที่เดียวกันหากเพิ่มความสูงของเสาอากาศเครื่องรับไปเพิ่มและออกแบบระบบเสาอากาศเป็นชนิดเพิ่มความแรงของสัญญาณได้มากขึ้นแล้ว ก็ทำให้การรับสัญญาณได้ดีขึ้น



การแพร่คลื่นประเภทคลื่นพื้นดิน

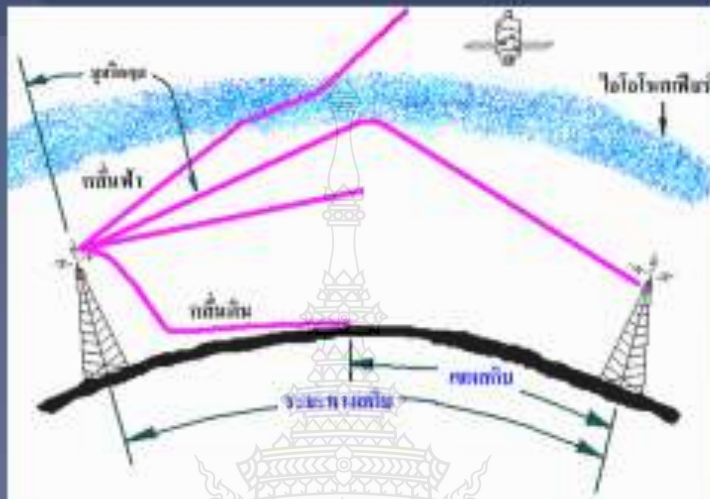
การแพร่คลื่นพื้นดิน เป็นการส่งคลื่นวิทยุให้เคลื่อนที่ออกจากสายอากาศทางขนานไปตามผิวพื้นโลก ซึ่งลักษณะการเดินทางของคลื่นจะแพร่ขนานไปตามแนวความโค้งของโลก การส่งคลื่นพื้นดินสามารถแพร่คลื่นไปได้ไกลจากสถานีมากขึ้น หากกำลังของคลื่นส่งมากและผิวพื้นโลกเป็นตัวนำที่ดีก็จะให้ความแรงของสัญญาณคงที่ทุกเวลาและลดการส่ง การส่งคลื่นลักษณะนี้จะส่งไปได้ไกลครอบคลุมกว่าการส่งแบบคลื่นตรง อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติ ความไกลของการเดินทางคลื่นพื้นดินขึ้นอยู่กับความแปรปรวนที่สาเหตุหลายประการเป็นตัวกำหนด เช่น ขนาดกำลังส่งของเครื่อง พื้นดินที่เป็นตัวนำ คลื่นแม่เหล็ก ไฟฟ้า หรือคลื่นวิทยุ ไปยังสายอากาศ เครื่องรับวิทยุที่ตั้งอยู่ห่างไกล พื้นดินที่แห้งเป็นทรงกลมจะเป็นตัวนำคลื่นวิทยุที่ไม่ดี และการแพร่คลื่นประเภทคลื่นพื้นดินจะมีทั้งคลื่นหระแม่เหล็กโลกช่วยในการกระจายคลื่น และบรรยากาศชั้นไอออนอสเฟียร์ที่ช่วยกักคลื่นไว้ได้นาน คลื่นจึงสามารถเดินทางไปได้ไกล



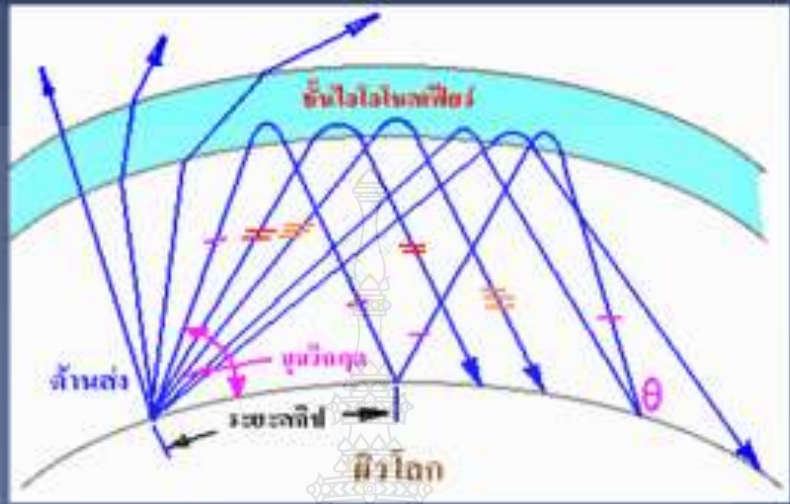
การเหวี่ยงคลื่นพื้นดิน

การส่งคลื่นลึกลงจะมีอะไรส่งไปใต้โลกครอบคลุมกว่าการส่งแบบคลื่นตรง อธิบายไว้ที่ตามเป็นแนวปฏิบัติ ความไกลของการเดินทางคลื่นพื้นดินขึ้นอยู่กับความแปรที่สอดคล้องหลายประการเป็นสำคัญกำหนด เช่น ขนาดของแหล่งกำเนิดคลื่นที่ตกในสัปดาห์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือคลื่นวิทยุ ไปยังสวออากาศ เครื่องรับวิทยุที่ตั้งอยู่ห่างไกล ที่บนดินที่เขยิบเป็นสวอจะเป็นตัวนำคลื่นวิทยุไม่ดี และการเหวี่ยงคลื่นประเภทคลื่นพื้นดินซึ่งใช้คลื่นแม่เหล็กโลกช่วยในการกระเจิงคลื่นและแปรเวลาสวอน จ โลกอุลกลดินความดีดังกล่าวได้น้อย สิ้นหรือส่งแปรคลื่นทางไปใต้โลก

การแพร่คลื่นประเภทคลื่นฟ้า



เป็นการส่งคลื่นวิทยุจากเสาอากาศที่พุ่งสว่างพุ่งตรงขึ้นไปบนท้องฟ้า ทำมุมกับพื้นโลก ให้คลื่นไปกระทบกับชั้นบรรยากาศแล้วคลื่นจะสะท้อนกลับมายังโลกและเมื่อกระทบกับพื้นโลกแล้วจะสะท้อนกลับขึ้นไปใหม่อีกทีจนจะเห็นทางของคลื่นสะท้อนที่ไปข้างหน้า การสะท้อนของคลื่นประเภทคลื่นฟ้า จะเป็นไปครั้นคร่าๆ จนกว่าคลื่นจะอ่อนแรงไปไม่ถึง



การส่งคลื่นที่มีแถบความถี่ที่เหมาะสม เช่น ใช้แถบความถี่สูงมาก คือ ช่วงความถี่ระหว่าง 30-300 เมกะเฮิรตซ์ เมื่อคลื่นกระทบกับชั้นบรรยากาศไอโอโนสเฟียร์ที่สะท้อนกลับเข้าชั้นโลกแล้วสะท้อนขึ้นไปชนอีกชั้นหนึ่ง โดยคลื่นจะเดินทางไปยังสถานีตามแนวโค้งของโลกได้ในระยะทางที่ไกลมาก ขึ้นอยู่กับว่าในเวลาใดกลางวันจะสูงและคลื่นจะถูกบรรยากาศดูดกลืนได้ง่าย



ในคอนกรีตเสริม คสึ่มในอ่าบความถี่ดังกล่าวจะสะท้อนกับ
พลาสมาได้ดี การแพร่คลื่นประเภทคลื่นฟ้ามีประสิทธิภาพต่อการ
ส่งข่าวสาร รวชการ ไปได้เป็นระยะทางไกล ๆ อาจเป็นระยะทางร้อย
ๆ หรือพัน ๆ ไมล์ จากสถานีภาคพื้นดิน ลักษณะการเดินทางของ
คลื่นจะเดินทางไปข้างหน้าเหนือเส้นแนวนอนในอากาศการส่งแถบ
ความถี่ที่เหมาะสมคลื่นจะปะทะกับชั้นบรรยากาศของละสะท้อน
กลับมายังโลกในลักษณะกระโดดขึ้นลงระหว่างพลาสมาทึบกับพื้นโลก
การกระโดดดังกล่าวนี้จะเป็นไปดังนี้เรื่อยๆ จนกว่าคลื่นจะหมดแรง
ไปในที่สุด



เอกสารอ้างอิง

คุณฉวี สิริสุนทร ไทบูลย์.2522. หลักการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์, กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
 คุณฉวี สิริสุนทร. 2545. สื่อสารมวลชนเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 สนิท สนิทวิรัตน์.2543. กำเนิดวิทยุทัศน์ไทย (พ.ศ.2493-2500), กรุงเทพมหานคร : มหามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
 วิชา คุณฉวี.2546. วิทยุกระจายเสียง จากจุดเริ่มต้นสู่ยุคโลกาภิวัตน์, กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
 เอกสารการสอบมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมศาสตร์. 2547. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ (หน่วยที่ 1-15). งามบางบัว. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ภาพกิจกรรมการทดสอบ



ภาพกิจกรรมการทดลอง (ต่อ)



ภาพกิจกรรมการทดลอง (ต่อ)



ภาคผนวก ฅ

ภาพการสร้างสื่อความจริงเสริมด้วยโปรแกรม Zappar





get zapping

Download our free app and scan a zapcode or Zappar Powered product to unlock magical content.



ภาพที่ ๓.๑ การติดตั้ง App Zappar

ที่มา: <https://zapcode.it/>



ภาพที่ ๓.๒ การเลือก STAR YOUR FREE TRIAL

ที่มา: <https://zapcode.it/plans/>



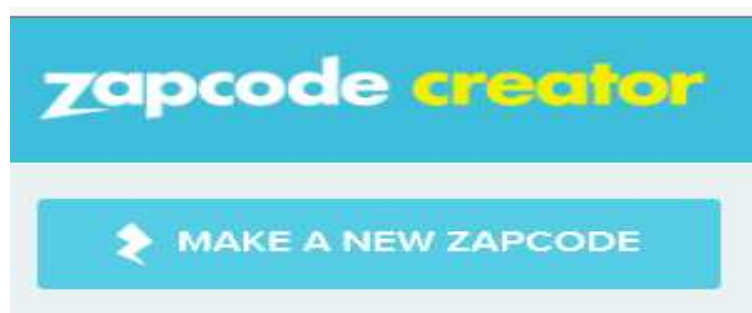
ภาพที่ ๓.3 การลงทะเบียนสมัครสมาชิก Zapcode Creator

ที่มา: <https://creator.zapcode.it/register/?next=/account/add/trial/>



ภาพที่ ๓.4 หน้าเว็บไซต์มีวิดีโอสอนการสร้างเบื้องต้น

ที่มา: <https://my.zap.works/zapcodes>



ภาพที่ ๓.๕ การสร้าง Zapcode

ที่มา: <https://creator.zapcode.it/zapcodes/>



ภาพที่ ๓.๖ การใส่ชื่อที่เราต้องการและเลือกรูปแบบ

ที่มา: <http://documents.tips/education/-ar-zappar.html>



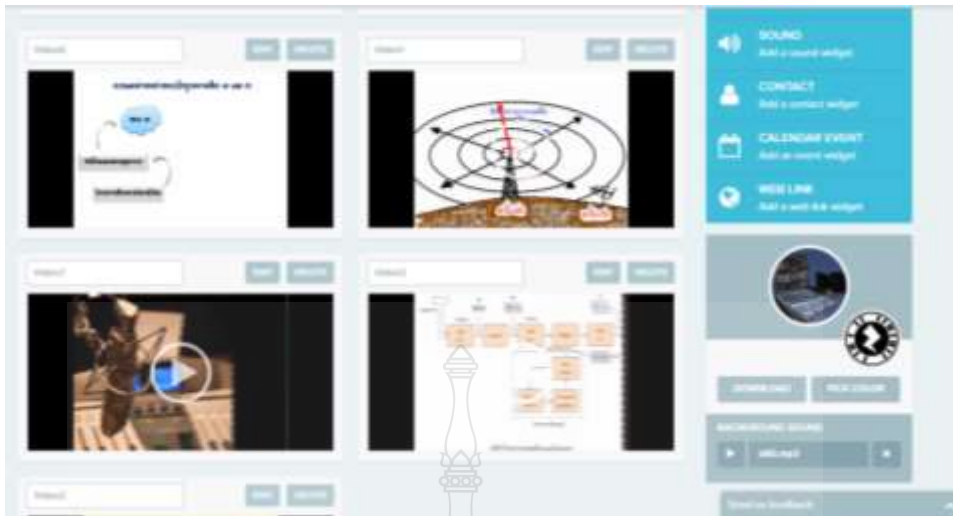
ภาพที่ ๗.๗ การเลือกสร้างแบบง่าย

ที่มา: <http://documents.tips/education/-ar-zappar.html>



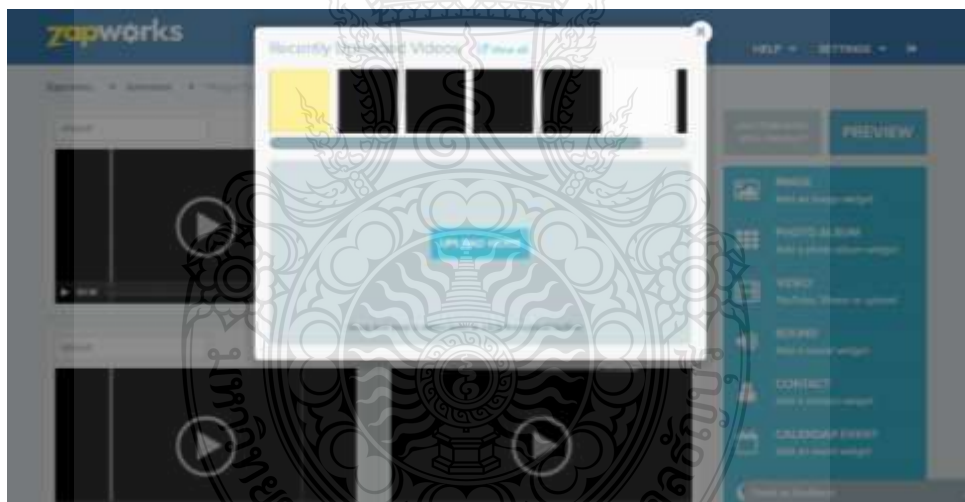
ภาพที่ ๗.๘ การเลือก EDIT ZAPCODE CONTENT

ที่มา: <https://my.zap.works/zapcode/826298905098867003>



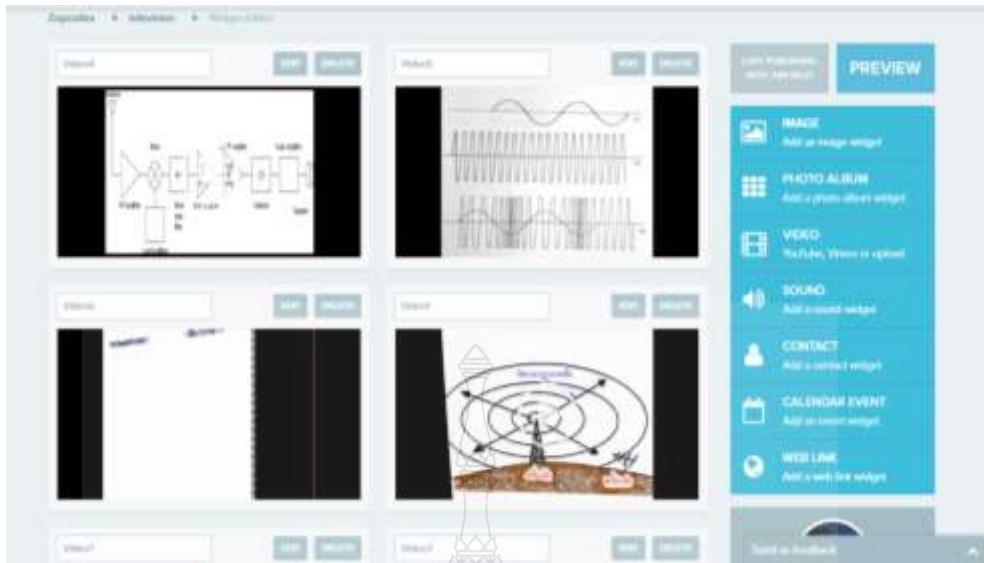
ภาพที่ ๙.9 การเลือกอัปโหลด ข้อมูล เสียง รูปภาพ วิดีโอ และอื่นๆ

ที่มา: <https://my.zap.works/zapcode/826298905098867003/edit/>



ภาพที่ ๙.10 การอัปโหลด

ที่มา: <https://my.zap.works/zapcode/826298905098867003/edit/>



ภาพที่ ๑๑.11 การ PUBLISH

ที่มา: <https://my.zap.works/zapcode/826298905098867003/edit/>



ภาพที่ ๑๑.12 การ PREVIEW Zapcode

ที่มา: <https://my.zap.works/zapcode/826298905098867003/edit/>



ภาพที่ ๑๓.13 การทดสอบ Zapcode



ภาพที่ ๑๓.14 Zapcode ที่จะทำการ Download

ที่มา: <https://creator.zapcode.it/zapcode/5826112914333172629/download>

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	นายศักดิ์นันทน์ พุ่มพุกภัย์
วัน เดือน ปีเกิด	7 กันยายน พ.ศ.2533
ที่อยู่	12/70 ถนนศรี โสธรตัดใหม่ ตำบล หน้าเมือง อำเภอ เมือง จังหวัด ฉะเชิงเทรา
การศึกษา	ปริญญาตรี ศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี
ประสบการณ์การทำงาน	
พ.ศ.2556	เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการนิเทศศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
พ.ศ.2560 – ปัจจุบัน	นักประชาสัมพันธ์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 63 หมู่ 7 ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก 26120
โทรศัพท์	091 7464504
อีเมล	sakdinon_p@mail.rmutt.ac.th