

การออกแบบและพัฒนาบทเรียน มัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์

Intruction Design and Developement
of Interactive Multimedia



การออกแบบและพัฒนาคทเรียน มัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์

พิสิทธ์ ฌอน บั๊กนุก

 **สำนักพิมพ์**
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2569

270.-

ฟิลิกส์ ฌอน บัวกนก

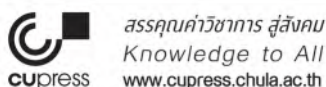
การออกแบบและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ / ฟิลิกส์ ฌอน บัวกนก

1. ระบบมัลติมีเดีย - การออกแบบ. 2. โปรแกรมสื่อทางการศึกษา - การออกแบบ.
3. อินเทอร์เน็ตที่มัลติมีเดีย - การออกแบบ. 4. การสอนด้วยสื่อ. 5. คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน.

371.33467

ISBN (e-book) 978-974-03-4458-2

สพจ. 2586



สิทธิในการผลิตและพิมพ์หนังสือเล่มนี้เป็นของสำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยแต่ผู้เดียว การผลิตและการลอกเลียนหนังสือเล่มนี้ไม่ว่ารูปแบบใดทั้งสิ้น ต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จัดทำโดย สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2569

www.cupress.chula.ac.th [CUB6510-004]

โทร. 0-2218-3562-3

บรรณาธิการอำนวยการ : รองศาสตราจารย์ ดร.วิมลวรรณ พิมพ์พันธุ์

กองบรรณาธิการฝ่ายวิชาการ : ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.ปิยนดา บุณนาค

ศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ เดชะอำไพ

ศาสตราจารย์ นายแพทย์ชิษณุ พันธุ์เจริญ

รองศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์

ผู้ประสานงาน : วาสนา ชำเซ็น

พิสูจน์อักษร : ทิพวรรณ โทละสุด

ออกแบบปกและรูปเล่ม : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สั่งซื้อได้ที่ ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

<http://www.chulabook.com>

โทร. 08-6323-3703-4

customer@chulabook.chula.ac.th, info@chulabook.chula.ac.th

Apps: CU-eBook Store

คำนำ

หนังสือหลักการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรการเรียนรู้ออนไลน์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้แก่นักเรียน นักศึกษา ผู้พัฒนาโปรแกรม รวมถึงผู้ที่สนใจการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ ได้เข้าใจในหลักการ องค์ประกอบ การปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้ที่เน้นคุณลักษณะของหลักสูตร โครงสร้างพื้นฐานของหลักสูตรการเรียนรู้ออนไลน์ โมเดลหลักสูตรเรียนรู้ออนไลน์เชิงปฏิสัมพันธ์รูปแบบต่าง ๆ เช่น โมเดลหลักสูตรเรียนรู้ออนไลน์เพื่อการสอน โมเดลหลักสูตรเรียนรู้ออนไลน์เพื่อการฝึก โมเดลหลักสูตรเรียนรู้ออนไลน์แบบจำลอง สถานการณ์ โมเดลหลักสูตรเรียนรู้ออนไลน์แบบเกมการเรียนรู้ โมเดลหลักสูตรเรียนรู้ออนไลน์แบบค้นพบ รวมไปถึงหลักการ ทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้ออนไลน์ อันนำไปสู่การออกแบบและพัฒนาหลักสูตรเรียนรู้ออนไลน์เชิงปฏิสัมพันธ์ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา โดยมีเนื้อหาทั้งหมด 8 บท แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นการปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้ที่เน้นคุณลักษณะของหลักสูตรเรียนรู้ออนไลน์ และโมเดลในการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรเรียนรู้ออนไลน์

ตอนที่ 2 กระบวนการสร้างและพัฒนาหลักสูตรเรียนรู้ออนไลน์

ตอนที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพหลักสูตรเรียนรู้ออนไลน์

เชิงปฏิสัมพันธ์โดยผู้เขียนได้รวบรวมข้อมูลความรู้และเทคนิคต่าง ๆ จากประสบการณ์การทำงาน การปฏิบัติการสอน และประสบการณ์การทำงานวิจัย รวมถึงค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้อง เพื่อความถูกต้องชัดเจน เป็นประโยชน์ในการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรเรียนรู้ออนไลน์

อนึ่ง หากผู้อ่านมีความสนใจเฉพาะเรื่องเป็นกรณีพิเศษ ควรได้มีการศึกษาค้นคว้ารายละเอียดจากเอกสาร หรือหนังสือเกี่ยวข้องอื่นเพิ่มเติม และหวังว่าหนังสือเล่มนี้ คงอำนวยประโยชน์ และสร้างความเข้าใจในหลักการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรเรียนรู้ออนไลน์ หากท่านผู้อ่านนำไปใช้แล้วมีข้อเสนอแนะ ผู้เขียนยินดีรับฟังและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ท้ายที่สุดผู้เขียนขอขอบคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านสำหรับการแนะนำด้วยความรัก และเมตตา ขอขอบคุณนักศึกษาสาขาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีที่ยินดีให้นำภาพผลงานจากวิชาออกแบบและพัฒนาหลักสูตรเรียนรู้ออนไลน์ที่ผู้เขียนได้สอนไปมาประกอบในการถ่ายทอดเนื้อหา ตลอดจนขอขอบคุณท่านเจ้าของผลงานเอกสารทุกเล่มที่ได้นำมาใช้อ้างอิงในหนังสือนี้ ดังปรากฏรายนามในบรรณานุกรม

สารบัญ

คำนำ

สารบัญ

ตอนที่ 1

ความรู้เบื้องต้นการปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้ที่เน้นคุณลักษณะของมัลติมีเดีย

และโมเดลในการออกแบบและพัฒนาอรรถประโยชน์เชิงปฏิสัมพันธ์ 1

เกริ่นนำ (Introduction) 3

บทที่ 1

องค์ประกอบมัลติมีเดียและการปฏิสัมพันธ์ การเรียนรู้ที่เน้นคุณลักษณะ

ของมัลติมีเดีย 5

1. ความหมายและองค์ประกอบของมัลติมีเดีย 6

1.1 ความหมายของมัลติมีเดีย 6

1.2 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย 7

2. การปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้ที่เน้นคุณลักษณะของมัลติมีเดีย 24

2.1 การปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้ที่เน้นคุณลักษณะของมัลติมีเดีย หมายถึงอะไร 25

2.2 กระบวนการปฏิสัมพันธ์ (Interaction styles) 32

สรุปเนื้อหาบทที่ 1 34

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบ

และพัฒนา 35

1. ทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (behaviorism) 35

1.1 ทฤษฎีการเรียนรู้การวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก
(Classical Conditioning Theory) 37

1.2 ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบโอเปอเรนต์
(Operant Conditioning Theory) 44

2. ทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้กลุ่มพุทธิปัญญา (Cognitivism) 50

3. ทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้กลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) 59

สรุปเนื้อหาบทที่ 2 63

บทที่ 3

โครงสร้างพื้นฐานโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้	69
1. ส่วนการเริ่มต้นโปรแกรม	69
1.1 หน้าแสดงชื่อเรื่อง	70
1.2 ส่วนแนะนำโปรแกรม	71
1.3 การระบุตัวตนผู้ใช้	73
2. ส่วนของการทำงานของโปรแกรม	74
2.1 การควบคุมโปรแกรมของผู้ใช้	75
2.2 วิธีการควบคุม	77
2.3 หน่วยควบคุม	83
2.4 หน่วยนำเสนอข้อมูล	87
2.5 หน่วยความช่วยเหลือ	100
3. ส่วนการสิ้นสุดโปรแกรม	102
3.1 การสิ้นสุดโปรแกรม	102
3.2 เครดิต (Credit)	104
3.3 คำกล่าวทิ้งท้าย (The Final Message)	104
3.4 การออกจากโปรแกรม	105
สรุปเนื้อหาบทที่ 3	105

บทที่ 4

โมเดลในการออกแบบและพัฒนา มัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์	109
1. โมเดลมัลติมีเดียเพื่อการสอน (Tutorials)	110
1.1 การจัดการเนื้อหา	111
1.2 ลำดับการนำเสนอ	116
1.3 การออกจากโปรแกรมมัลติมีเดียรูปแบบการสอน	120
2. โมเดลมัลติมีเดียเพื่อการฝึก (Drill and practice)	121
3. โมเดลมัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ (Simulations)	129
3.1 โครงสร้างของมัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์	129
3.2 กลยุทธ์การสอนแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation Instructional Strategy)	131
3.3 การออกแบบและพัฒนาการจำลองสถานการณ์	135

4. โมเดลมัลติมีเดียแบบเกมการเรียนรู้ (Educational games)	138
4.1 คุณลักษณะทั่วไปของเกมการเรียนรู้	139
4.2 ส่วนประกอบมัลติมีเดียรูปแบบเกมเพื่อการเรียนรู้	140
4.3 ส่วนสรุปเกม	148
5. โมเดลมัลติมีเดียการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery)	151
สรุปเนื้อหาบทที่ 4	155

ตอนที่ 2

กระบวนการสร้างและพัฒนาอัลติมีเดียการเรียนรู้	161
---	------------

เกริ่นนำ (Introduction)	163
--------------------------------	------------

บทที่ 5

การวางแผนการพัฒนาอัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้	165
---	------------

1. ขั้นตอนกำหนดขอบเขตการพัฒนาอัลติมีเดีย	166
2. ขั้นตอนคุณลักษณะของผู้ใช้อัลติมีเดีย	167
2.1 การจัดทำแผนผังลักษณะผู้ใช้โปรแกรม	167
2.2 การทำความเข้าใจลักษณะการใช้สื่อของผู้ใช้โปรแกรม	169
3. ขั้นตอนพิจารณาเงื่อนไขของการพัฒนาอัลติมีเดีย	170
3.1 เงื่อนไขด้านฮาร์ดแวร์	170
3.2 เงื่อนไขด้านซอฟต์แวร์	173
3.3 เงื่อนไขด้านเนื้อหาวิชา	175
3.4 เงื่อนไขด้านลิขสิทธิ์	176
4. ขั้นตอนจัดการเวลาและบุคลากรในการพัฒนาอัลติมีเดีย	179
5. ขั้นตอนการกำหนดและรวบรวมทรัพยากรที่ใช้ในการพัฒนาอัลติมีเดีย	181
6. ขั้นตอนการระดมความคิดในการวางแผนโครงร่างพัฒนาอัลติมีเดีย	183
7. ขั้นตอนการกำหนดอารมณ์และความรู้สึกของอัลติมีเดีย	185
สรุปเนื้อหาบทที่ 5	187

บทที่ 6

การออกแบบการพัฒนาผลิตภัณฑ์เดียวเชิงปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้	189
1. ผังงาน (flowchart)	190
2. สตอรี่บอร์ด (Story board)	210
3. สคริปต์ (Script)	203
สรุปเนื้อหาบทที่ 6	204

บทที่ 7

กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เดียวเชิงปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้	207
1. การพัฒนาองค์ประกอบข้อความในงานมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้	207
2. การพัฒนาองค์ประกอบภาพในงานมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้	217
3. การพัฒนาองค์ประกอบวิดีโอในงานมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้	221
4. การพัฒนาองค์ประกอบเสียงในงานมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้	227
4.1 การจัดเก็บข้อมูลเสียงในงานมัลติมีเดีย	231
4.2 การบีบอัดไฟล์เสียง	233
5. การรวมทุกองค์ประกอบสื่อ	234
6. การจัดทำคู่มือประกอบโปรแกรมมัลติมีเดีย	235
6.1 คู่มือผู้ใช้โปรแกรม	235
6.2 คู่มือผู้สอน	238
6.3 คู่มือทางเทคนิค	241
สรุปเนื้อหาบทที่ 7	242

ตอนที่ 3

การประเมินประสิทธิภาพมัลติมีเดียการเรียนรู้	245
เกริ่นนำ (Introduction)	247

บทที่ 8

การประเมินประสิทธิภาพมัลติมีเดียการเรียนรู้และการบริหารจัดการ	
การใช้สื่อมัลติมีเดีย	249

1. การประเมินประสิทธิภาพมัลติมีเดียการเรียนรู้	250
1.1 วิธีการประเมินประสิทธิภาพด้วย การทดสอบการใช้งานเบื้องต้น หรือทดสอบแอลฟา (Alpha test) และการทดสอบใช้งานจริงหรือ การทดสอบบีตา (Beta test)	250
1.1.1 การทดสอบการใช้งานเบื้องต้น หรือการทดสอบแอลฟา (Alpha test)	251
1.1.2 การทดสอบใช้งานจริง หรือการทดสอบบีตา (Beta test)	254
1.2 วิธีการประเมินประสิทธิภาพด้วย การทดสอบประสิทธิภาพสื่อ E_1/E_2	258
2. การบริหารจัดการการใช้สื่อมัลติมีเดีย	261
2.1 บทบาทเทคโนโลยีสารสนเทศในมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้	263
2.2 การบริหารจัดการการใช้สื่อมัลติมีเดีย	275
สรุปเนื้อหาประจำบทที่ 8	279
ภาคผนวก	281
บรรณานุกรม	319
ดัชนี (Index)	333

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1.1	แสดงไฟล์นามสกุล (file extension) และคุณสมบัติการใช้งาน ของไฟล์ภาพต่าง ๆ	16
ตารางที่ 1.2	แสดงไฟล์วิดีโอดิจิทัล (Digital Video files) สำหรับการใช้นที่กภาพวิดีโอ	21
ตารางที่ 1.3	แสดงแนวโน้มการเรียนรู้ (learning trend) และลักษณะของมัลติมีเดีย	29
ตารางที่ 2.1	แสดงการทดลองการวางเงื่อนไขความกลัว	43
ตารางที่ 2.2	แสดงการทดลองการวางเงื่อนไขกลับ	43
ตารางที่ 5.1	แสดงการกำหนดขอบเขตโปรเจกต์พัฒนา มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้	166
ตารางที่ 5.2	แสดงตารางบันทึกข้อมูลลักษณะของผู้ใช้โปรแกรม	168
ตารางที่ 5.3	แสดงตัวอย่างแบบฟอร์มสำรวจคอมพิวเตอร์เพื่อทราบเงื่อนไขของฮาร์ดแวร์	172
ตารางที่ 5.4	แสดงแบบฟอร์มสำรวจซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำงานเพื่อทราบเงื่อนไข ด้านซอฟต์แวร์	174
ตารางที่ 5.5	แสดงแบบฟอร์มสำรวจเนื้อหาสำคัญเพื่อทราบเงื่อนไขด้านการวางแผนเนื้อหา	176
ตารางที่ 5.6	แสดงการจัดการเวลาและบุคลากรในการพัฒนา มัลติมีเดีย	180
ตารางที่ 5.7	แสดงการวิเคราะห์รายละเอียดเนื้อหาสาระและลักษณะของผู้ใช้โปรแกรม เพื่อกำหนดอารมณ์และความรู้สึกของโปรแกรม	186
ตารางที่ 6.1	แสดงสัญลักษณ์มาตรฐาน ANSI ในการสร้างผังงาน	200
ตารางที่ 7.1	แสดงความละเอียดภาพต่าง ๆ พบเห็นในปัจจุบัน	223
ตารางที่ 7.2	แสดงขนาดแพลตฟอร์มหน้าจอในงานวิดีโอ	224
ตารางที่ 7.3	แสดงตัวอย่าง 7 โปรแกรมตัดต่อที่มีการใช้อย่างแพร่หลาย	225
ตารางที่ 7.4	แสดงตัวอย่างซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้งานด้านเสียง	229
ตารางที่ 8.1	แสดงตัวอย่างการประเมินการทดสอบแอลฟา	251
ตารางที่ 8.2	แสดงเว็บเบราว์เซอร์ 5 อันดับแรกที่ได้รับคามนิยมใน พ.ศ. 2562	265
ตารางที่ 8.3	แสดงการเปรียบเทียบลักษณะห้องเรียนเสมือนกับห้องเรียนปกติ	274

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1.1	แสดงแอปพลิเคชันที่ใช้สร้างข้อความบนโทรศัพท์เคลื่อนที่และคอมพิวเตอร์	8
ภาพที่ 1.2	แสดง Optical character recognition: OCR	9
ภาพที่ 1.3	แสดงจุดเชื่อมโยงสืบค้นข้อมูลของข้อความไฮเพอร์เท็กซ์	10
ภาพที่ 1.4	อุปกรณ์ใช้เสียงโต้ตอบเพื่อการนำทางและกำหนดตำแหน่งจุดหมายปลายทาง	10
ภาพที่ 1.5	แสดงคุณภาพข้อมูลประเภทของไฟล์เสียง Lossy Audio และ Lossless Audio	13
ภาพที่ 1.6	แสดงภาพจำลองขนาดของ Pixel (ขนาดเท่าสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ คือ 1 Pixel)	14
ภาพที่ 1.7	แสดงภาพแสกนสมองในการเข้ารหัสภาพ (image) และข้อความ (text)	15
ภาพที่ 1.8	แสดงภาพเคลื่อนไหวโดยการวาด	18
ภาพที่ 1.9	แสดงการสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยการถ่ายภาพ Stop Motion	19
ภาพที่ 1.10	แสดงการสร้างแอนิเมชันด้วยโปรแกรม Adobe Flash	20
ภาพที่ 1.11	แสดงเอกสารที่สามารถพิมพ์ออกมาเพื่อบันทึกนอกโปรแกรม	26
ภาพที่ 1.12	แสดงตัวอย่างการใช้ข้อความเพื่อกรอกข้อมูลและแสดงการใช้สื่ออื่น เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้	26
ภาพที่ 1.13	แสดงการใช้ Microsoft Dictate ในการพิมพ์งานด้วยคำพูด	27
ภาพที่ 1.14	แสดงตัวอย่าง Video Teleconference Software	31
ภาพที่ 2.1	แสดงภาพรวมหลักการและการทดลองของนักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยม	36
ภาพที่ 2.2	แสดงภาพการทดลองของพาฟลอฟ	37
ภาพที่ 2.3	แสดงขั้นตอนการทดลองการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก	38
ภาพที่ 2.4	แสดงการทดลองการวางเงื่อนไขความกลัว	42
ภาพที่ 2.5	แสดงการทดลองการวางเงื่อนไขกลับ	42
ภาพที่ 2.6	แสดงหีบกลในการทดลองของธอร์นไดค์	45
ภาพที่ 2.7	แสดงกล่อง Skinner box และการทดลองกับหนูและนกพิราบ	47
ภาพที่ 2.8	แสดงการสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ตามแนวทางพฤติกรรมนิยม	51
ภาพที่ 2.9	แสดงการสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ตามแนวทางปัญญานิยม	51
ภาพที่ 2.10	แสดงช่วงชีวิตในการทำงานของนักคิดกลุ่มปัญญานิยม	52
ภาพที่ 2.11	แสดงโครงสร้างทางปัญญาของมนุษย์มีพื้นฐานที่ติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด 2 ชนิด	53
ภาพที่ 2.12	แสดงกระบวนการทำงานร่วมกันระหว่าง Assimilation และ Accommodation ของเพียเจต์	54

ภาพที่ 2.13	แสดงการสร้างความรู้จากการดูซ้ำ ปรับสมดุล และปรับโครงสร้างทางปัญญา	55
ภาพที่ 2.14	แสดงพัฒนาการทางสติปัญญาเป็น 4 ชั้น	56
ภาพที่ 2.15	แสดงกระบวนการเรียนรู้ตามแนวทาง Cognitive Constructivism	60
ภาพที่ 2.16	แสดง Zone of proximal development	61
ภาพที่ 3.1	แสดงการเริ่มต้นโปรแกรมด้วยหน้าแสดงชื่อเรื่อง	70
ภาพที่ 3.2	แสดงส่วนแนะนำโปรแกรม	73
ภาพที่ 3.3	แสดงส่วนระบุตัวตนของผู้ใช้	74
ภาพที่ 3.4	แสดงปุ่มมาร์กเพื่อออกจากโปรแกรมชั่วคราวโดยบันทึกการทำงานไว้	77
ภาพที่ 3.5	แสดงเมนูรายการควบคุมแบบเต็มจอ	78
ภาพที่ 3.6	แสดงเมนูรายการควบคุมแบบเมนูซ่อน หรือ เมนูเลื่อน	79
ภาพที่ 3.7	แสดงไฮเพอร์เท็กซ์เพื่อเชื่อมโยงข้อความไปยังส่วนขยายอื่น ๆ	82
ภาพที่ 3.8	แสดงโปรแกรมเทคโนโลยีผู้ช่วยเสมือนจริงที่ควบคุมการทำงานด้วยเสียง	86
ภาพที่ 3.9	แสดงการสร้างกรอบเพื่อเพิ่มความเด่นชัดให้ข้อความ	89
ภาพที่ 3.10	แสดงการกำหนดหน้าข้อความด้วยสีและกล่องข้อความ	90
ภาพที่ 3.11	แสดงการใช้ภาพนำเสนอข้อมูลหลัก	92
ภาพที่ 3.12	การนำเสนอภาพเปรียบเทียบเนื้อหาเพื่อให้เข้าใจได้ว่าเป็นรูปธรรม	93
ภาพที่ 3.13	แสดงภาพภาพเพื่ออธิบายขั้นตอนการทำงาน	93
ภาพที่ 3.14	แสดงตัวอย่างไอคอนสำหรับใช้ชี้หน้าหรือการเน้นความสนใจข้อมูล	94
ภาพที่ 3.15	แสดงตัวอย่างการแทรกวิดีโอ	96
ภาพที่ 3.16	แสดงอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานผลิตรายการวิดีโอ	97
ภาพที่ 3.17	แสดงตัวอย่างการควบคุมการปิดเปิดการทำงานข้อความหรือเสียงได้	99
ภาพที่ 3.18	แสดงการทำงานของหน่วยความช่วยเหลือด้านกระบวนการด้วยการเลื่อน โรลโอเวอร์ (rollovers)	101
ภาพที่ 3.19	แสดงตัวอย่างโปรแกรมมัลติมีเดียที่มีหน่วยการสิ้นสุดชั่วคราวและสร้าง ปุ่มมาร์กให้ผู้ใช้บันทึกข้อมูลการทำงานที่ได้ทำไปก่อนออกจากโปรแกรม	103
ภาพที่ 3.20	แสดงส่วนสิ้นสุดโปรแกรมถาวร โดยมีบทสรุปข้อมูลการทำกิจกรรม ในโปรแกรมก่อนออกจากโปรแกรม	103
ภาพที่ 3.21	แสดงโครงสร้างมัลติมีเดีย	108
ภาพที่ 4.1	แสดงโครงสร้างทั่วไปของมัลติมีเดียเพื่อการสอน	110
ภาพที่ 4.2	แสดงการเสนอข้อมูลความสำคัญหลักในรูปแบบกราฟิก	112

ภาพที่ 4.3	แสดงตัวอย่างมัลติมีเดียที่ช่วยให้ผู้ใช้วิเคราะห์คอนเซ็ปต์ได้เอง	113
ภาพที่ 4.4	แสดงตัวอย่างการนำเสนอข้อมูลที่ยากขึ้น เพื่อขยายความคิดเพิ่มขึ้นและเห็นแนวคิดที่ชัดเจน	114
ภาพที่ 4.5	แสดงการนำเสนอส่วนข้อมูลหลักการ	115
ภาพที่ 4.6	แสดงบทเรียนเชิงเส้น (Linear)	116
ภาพที่ 4.7	แสดงการวางลำดับตามเนื้อหาความยากง่าย	118
ภาพที่ 4.8	แสดงบทเรียนแยกเส้นทาง (Branching)	119
ภาพที่ 4.9	แสดงโครงสร้างทั่วไปของมัลติมีเดียเพื่อการฝึก	122
ภาพที่ 4.10	แสดงตัวอย่างมัลติมีเดียการฝึกที่เป็นการแข่งขันกับตัวเอง	124
ภาพที่ 4.11	แสดงผลลัพธ์ระหว่างการฝึกในรูปแบบกราฟิก ขณะผู้กำลังใช้โปรแกรม	126
ภาพที่ 4.12	แสดงโปรแกรมการฝึกโดยใช้เกมเพื่อสร้างแรงจูงใจ	128
ภาพที่ 4.13	แสดงความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของการออกแบบมัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์	130
ภาพที่ 4.14	แสดงโปรแกรมมัลติมีเดียที่ใช้กลยุทธ์แบบจำลองสถานการณ์ของเมืองลำปางในการศึกษาเส้นทางวัฒนธรรมลำปาง	132
ภาพที่ 4.15	แสดงความเป็นจริงเสมือน (virtual reality)	133
ภาพที่ 4.16	แสดงโครงสร้างทั่วไปของมัลติมีเดียแบบเกมการเรียนรู้	138
ภาพที่ 4.17	แสดงส่วนบทนำของมัลติมีเดียรูปแบบเกมเพื่อการเรียนรู้	141
ภาพที่ 4.18	แสดงสถานการณ์ในเกมที่เป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์สงวน	142
ภาพที่ 4.19	แสดงมัลติมีเดียการเรียนรู้รูปแบบเกมจิ๊กซอ เรื่องสัตว์สงวนที่ใช้เทคนิคพลังความอยากรู้อยากเห็น	145
ภาพที่ 4.20	แสดงมัลติมีเดียการเรียนรู้รูปแบบเกมจิ๊กซอ เรื่องสัตว์สงวนที่ไม่ให้ได้รับข้อมูลแบบทันที	146
ภาพที่ 4.21	แสดง 5 ลำดับแรกของคะแนนที่สูงที่สุดในรูปสกอร์บอร์ดของมัลติมีเดียเกมจิ๊กซอ	149
ภาพที่ 4.22	แสดงเกียรติบัตรผู้ผ่านโปรแกรมมัลติมีเดียเกมจิ๊กซอ เรื่องสัตว์สงวนเพื่อส่งท้ายโปรแกรม	150
ภาพที่ 4.23	แสดงรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้	151
ภาพที่ 4.24	แสดงโครงสร้างทั่วไปของมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้แบบค้นพบ	152
ภาพที่ 4.25	แสดง มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้รูปแบบการค้นพบด้วยการสืบเสาะ	153

ภาพที่ 5.1	แสดงตัวอย่างคู่มือการใช้งานมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้	170
ภาพที่ 5.2	แสดงตัวอย่างการนำเสนออารมณ์ของมัลติมีเดีย	185
ภาพที่ 5.3	แสดงการใช้สีเพื่อสื่อความรู้สึกในงานมัลติมีเดีย	185
ภาพที่ 6.1	แสดงตัวอย่างผังงานระดับ 1	191
ภาพที่ 6.2	แสดงตัวอย่างผังงานระดับ 2	192
ภาพที่ 6.3	แสดงตัวอย่างผังงานระดับ 3	193
ภาพที่ 6.4	แสดงตัวอย่างผังงานระดับ 1 ของมัลติมีเดียเพื่อการสอน	194
ภาพที่ 6.5	แสดงตัวอย่างผังงานระดับที่ 1	194
ภาพที่ 6.6	แสดงผังงานระดับ 2 ของมัลติมีเดียเพื่อการฝึก	195
ภาพที่ 6.7	แสดงตัวอย่างผังงานระดับที่ 2	196
ภาพที่ 6.8	แสดงผังงานระดับ 3 ของมัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์	197
ภาพที่ 6.9	แสดงตัวอย่างผังงานระดับที่ 3 ในมัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์	198
ภาพที่ 6.10	แสดงเทมเพลตสตอรี่บอร์ดมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้	202
ภาพที่ 7.1	แสดงการทำงานแบบตามลำดับ	212
ภาพที่ 7.2	แสดงการทำงานแบบการเลือกกระทำตามเงื่อนไข	212
ภาพที่ 7.3	แสดงการทำงานแบบการทำซ้ำ	213
ภาพที่ 7.4	แสดงเนื้อเยื่อของพีชที่เกิดจากการส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์	217
ภาพที่ 7.5	แสดงภาพแผนที่ประเทศไทยที่ลดรายละเอียดทำให้ขนาด ของไฟล์เล็กลง	218
ภาพที่ 7.6	แสดงภาพตัวอย่างภาพที่เกิดจากการใช้แอปพลิเคชันปรับแต่งภาพจริง ให้เป็นภาพลายเส้น	220
ภาพที่ 7.7	แสดงภาพตัวอย่างวิดีโอสาธิตการนวดผู้สูงอายุ	221
ภาพที่ 7.8	แสดงภาพพฤติกรรมการฟกไข่ในปากของแม่ปลานิลและลูกปลานิลวัยอ่อน	222
ภาพที่ 7.9	แสดงตัวอย่างโปรแกรมมัลติมีเดียที่มีปุ่มเมนูสำหรับควบคุมการงาน	228
ภาพที่ 8.1	แสดงภาพหน้าเว็บ dmoz.org	268
ภาพที่ 8.2	แสดงภาพเว็บไซต์ bing.com	269
ภาพที่ 8.3	แสดงภาพห้องเรียนเสมือน	270
ภาพที่ 8.4	แสดงห้องเรียนลักษณะ Online	272
ภาพที่ 8.5	แสดงห้องเรียนลักษณะห้องเรียนเสมือนที่แท้	272
ภาพที่ 8.6	แสดงโครงสร้างการบริหารจัดการการใช้สื่อมัลติมีเดีย	278



ตอนที่

1

**ความรู้เบื้องต้นการปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้
ที่เน้นคุณลักษณะของมัลติมีเดีย และโมเดล
ในการออกแบบและพัฒนา มัลติมีเดีย
เชิงปฏิสัมพันธ์**



เกริ่นนำ (Introduction)

เนื้อหาสาระของหนังสือในตอนต้นที่ 1 เป็นข้อมูลความรู้เบื้องต้นของการปฏิสัมพันธ์ การเรียนรู้ที่เน้นคุณลักษณะของมัลติมีเดีย และโมเดลในการออกแบบและพัฒนา มัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ โดยมีขอบเขตเนื้อหา ดังนี้

- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้ที่เน้นคุณลักษณะของมัลติมีเดีย หมายถึง หลักการ องค์ประกอบ และโครงสร้างโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อ การเรียนรู้ รวมไปถึงทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ ที่ใช้เป็นพื้นฐานในการ ออกแบบและพัฒนา
- โมเดลในการออกแบบและพัฒนา มัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ หมายถึง โมเดล หรือรูปแบบต่าง ๆ ของมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้ สำหรับเลือกใช้ ในการออกแบบและพัฒนา

ในตอนต้นที่ 1 จึงประกอบด้วยเนื้อหา 4 บทเรียน ได้แก่

บทที่ 1 ความหมายและองค์ประกอบของมัลติมีเดีย เป็นการนำเสนอความหมายของ มัลติมีเดียและลักษณะที่โดดเด่นของคุณสมบัติสื่อต่าง ๆ เพื่อการเลือกใช้ ในการสร้างปฏิสัมพันธ์ การเรียนรู้ที่เน้นคุณลักษณะของมัลติมีเดียที่เหมาะสม โดยมีเป้าหมายไปสู่การสร้างแรงจูงใจ ในการเรียนรู้

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบ และพัฒนา มัลติมีเดีย เพื่อเข้าใจหลักการเรียนรู้ที่แท้จริงทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้

บทที่ 3 โครงสร้างโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการให้เกิด ความเข้าใจในโครงสร้างทั่วไปของโปรแกรมมัลติมีเดีย ซึ่งเป็นคุณสมบัติมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ อันประกอบด้วยส่วนการทำงานหลัก 3 ส่วน คือ 1) ส่วนการเริ่มต้นโปรแกรม 2) ส่วนการทำงาน ของโปรแกรม 3) ส่วนการสิ้นสุดโปรแกรม และแต่ละส่วนก็มีคุณสมบัติที่แตกต่าง นักพัฒนา โปรแกรมต้องศึกษารายละเอียดเพื่อสามารถออกแบบและพัฒนา มัลติมีเดียได้ถูกต้อง

และบทที่ 4 โมเดลในการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ จะกล่าวถึง โมเดล หรือรูปแบบต่าง ๆ ของหลักสูตรมีเดียสำหรับนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนา เพื่อสร้าง แรงจูงใจให้ผู้ผู้ใช้โปรแกรมเกิดการเรียนรู้และการตอบสนอง เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านพฤติกรรม และกระบวนการความคิด โดยจะนำเสนอรูปแบบหลักสูตรมีเดียที่นิยมใช้ในการจัดการเรียนรู้ 5 รูปแบบ

เมื่อสิ้นสุดเนื้อหาตอนที่ 1 จะทำให้เข้าใจในหลักสูตรมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้ และ รูปแบบต่าง ๆ ของหลักสูตรมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้ เพื่อเตรียมความพร้อมสู่กระบวนการ วางแผน ออกแบบ และพัฒนาหลักสูตรมีเดีย รวมถึงการประเมินประสิทธิภาพหลักสูตรมีเดียการเรียนรู้ ในตอนที่ 2 ต่อไป

องค์ประกอบมัลติมีเดียและการปฏิสัมพันธ์ การเรียนรู้ที่เน้นคุณลักษณะของมัลติมีเดีย

เทคโนโลยีการพัฒนา มัลติมีเดียมีความก้าวหน้าและพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว การสร้างสื่อผสมหรือมัลติมีเดีย (Multimedia) สามารถสร้างได้โดยง่ายเพียงมีโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile phone) ก็สามารถสร้างมัลติมีเดียได้ ทำให้มัลติมีเดียเกิดขึ้นอย่างมากมายและถูกใช้งานอย่างแพร่หลายทั้งจากบุคคล (personal) และองค์กรทุกภาคส่วน (organization) รวมไปถึงภาคการศึกษา แต่เดิมมัลติมีเดียคือ การใช้คอมพิวเตอร์แสดงผลในลักษณะผสมสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน เพื่อสื่อสารชุดข้อมูลจากผู้ส่งสารไปยังผู้รับสาร แต่ในปัจจุบัน การใช้มัลติมีเดียจะให้ความสำคัญกับการโต้ตอบและมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรมมัลติมีเดียเอง

ในเนื้อหาบทที่ 1 ของหนังสือนี้จะนำเสนอหลักการ องค์ประกอบมัลติมีเดีย และการปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้ที่เน้นคุณลักษณะของมัลติมีเดีย เพื่อความเข้าใจแนวคิดมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน แบ่งการเรียนรู้เป็น 2 หัวข้อ ได้แก่

1. ความหมายและองค์ประกอบของมัลติมีเดีย
2. การปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้ที่เน้นคุณลักษณะของมัลติมีเดีย

โดยแต่ละหัวข้อมีรายละเอียดที่เป็นประโยชน์และสำคัญต่อการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปออกแบบและพัฒนา มัลติมีเดียได้ถูกต้องต่อไป

1. ความหมายและองค์ประกอบของมัลติมีเดีย

1.1 ความหมายของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย (Multimedia) เป็นการบูรณาการ ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ มานำเสนอและแสดงผลพร้อมกันผ่านคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ด้วยความที่ มัลติ (Multi) มีความหมายว่า มากหรือหลากหลาย มีเดีย (Media) มีความหมายว่า สื่อหรือตัวกลาง เมื่อนำมารวมกัน มัลติมีเดีย (Multimedia) จึงมีความหมายว่า การรวมเข้าไว้ด้วยกันของสื่อมากมายหลายชนิด

ซึ่งนักวิชาการได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ดังนี้

Cambridge Academic Content Dictionary (2018) ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย เป็นการผสมผสานระหว่างภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง เสียงเพลง และข้อความต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน ในคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ

Alifah (2013) เรียกมัลติมีเดียว่า สื่อมากองค์ประกอบ (Many media) ด้วยเป็นสื่อที่ประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ วิดีโอ และเสียง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าเป็นการสื่อสารโดยใช้สื่อมากกว่าหนึ่ง

Mahajan (2012) ระบุว่ามัลติมีเดีย คือ การรวมข้อความ เสียง รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว หรือวิดีโอ ในหลายรูปแบบเพื่อถ่ายทอดข้อมูล

Hackbarth (1996) ให้ความหมายมัลติมีเดียว่า เป็นการใช้สื่อหลายรูปแบบสำหรับการนำเสนอข้อมูล รวมถึง ข้อความ ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว กลุ่มภาพยนตร์วิดีโอ และ ข้อมูลเสียง

ฟิลิกส์ ฌอน บัวกน (2558) มัลติมีเดียเกี่ยวข้องกับการรวมกันของสื่อหลายรูปแบบ ซึ่งไม่ใช่การใช้สื่อเพียงลำพังอย่างใดอย่างหนึ่ง นอกจากนี้ยังบูรณาการเทคโนโลยีหลายอย่างเข้าด้วยกัน เช่น เทคโนโลยีการนำเข้าและแสดงผลข้อมูล เทคโนโลยีในการเก็บบันทึกข้อมูล เทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูล เทคโนโลยีซอฟต์แวร์ เทคโนโลยีเครือข่าย ตลอดจนเทคนิควิธีการนำเสนอ เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ในการออกแบบและใช้งาน

ปรัชญนันท์ นิลสุข และปณิตา วรรณพิรุณ (2555) มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อการสอนแบบผสมที่แสดงผลเป็นภาพเสียงและภาพเคลื่อนไหว

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2554) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การเอาสื่อหลายชนิดมาสัมพันธ์กัน มีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอนชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจในขณะที่อีกชนิดหนึ่งใช้เพื่ออธิบายเนื้อหา การใช้สื่อมัลติมีเดียจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกันได้ และพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

ยีน ฎวรวรรณ (2538) ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย คือ สื่อหลายอย่าง โดยสื่อหรือตัวกลาง คือ สิ่งที่จะส่งเสริมความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลตัวอักษร รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และอื่น ๆ อีกที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

กล่าวสรุปได้ว่า มัลติมีเดีย เป็นการนำสื่อหรือตัวกลาง ได้แก่ ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ มาประยุกต์รวมกันในคอมพิวเตอร์หรือในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงใช้เทคโนโลยี อาทิ เทคโนโลยีการนำเข้าและแสดงผลข้อมูล เทคโนโลยีในการเก็บบันทึกข้อมูล เทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูล เทคโนโลยีซอฟต์แวร์ เทคโนโลยีเครือข่าย เพื่อนำเสนอเนื้อหาช่วยสร้างความสนใจจากคุณลักษณะสื่อต่าง ๆ ที่มารวมกัน เกิดประโยชน์ในการสื่อสารและนำเสนอข้อมูล

การจัดเก็บข้อมูลมัลติมีเดียมักอยู่ในรูปของข้อมูลดิจิทัล (digital data) ด้วยความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลได้มาก รวมถึงความสามารถในการเรียกใช้และการแก้ไขที่ง่าย การประมวลผลและนำเสนอได้อย่างรวดเร็ว เหตุนี้มัลติมีเดียจึงเป็นที่นิยมมีการพัฒนาขึ้นใช้งานในทุกสาขา หากเป็นสาขาด้านการศึกษาการพัฒนา มัลติมีเดียจะเน้นใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดความน่าสนใจ เข้าใจได้ง่าย เกิดการปฏิสัมพันธ์ และมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้

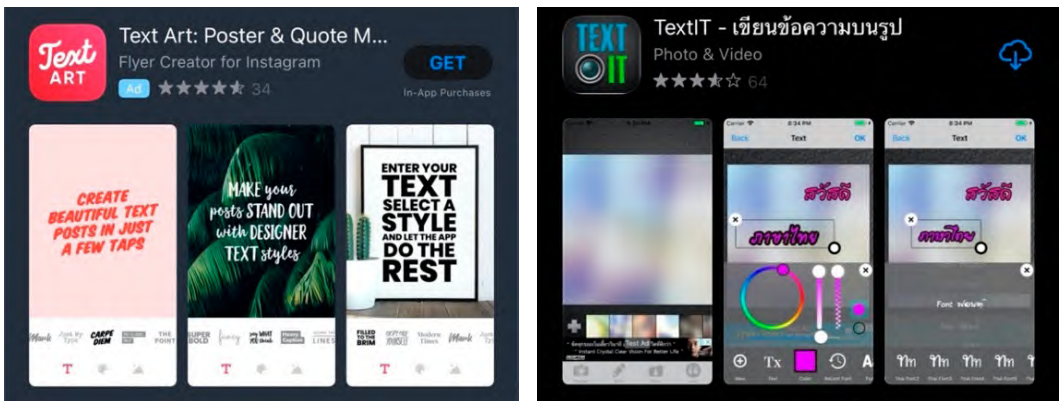
1.2 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

องค์ประกอบมัลติมีเดีย มีพื้นฐานจากการบูรณาการสื่อ 5 ชนิดรวมกัน ได้แก่ ข้อความ (text) เสียง (audio) ภาพนิ่ง (image/graphic) ภาพเคลื่อนไหว (animation) และ ภาพวิดีโอ (video) เพื่อเป็นสื่อสร้างความเข้าใจระหว่างมัลติมีเดียกับผู้ใช้ โดยมีซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application software) เป็นเครื่องมือในการรวบรวมและจัดลำดับการนำเสนอ (Mayer, 2001) การออกแบบและพัฒนา มัลติมีเดียเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา หากทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ขึ้นได้ จะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น เพราะการปฏิสัมพันธ์ทำให้ผู้ใช้ได้ต่อกับมัลติมีเดียได้ ช่วยกระตุ้นความสนใจ สร้างความตั้งใจในการปฏิบัติ พร้อมประเมินสถานะเป้าหมายที่กำหนดไว้ (Norman, 2013) โดยองค์ประกอบสื่อที่นำมาบูรณาการรวมกันเป็นมัลติมีเดีย ได้แก่

1.2.1 ข้อความ (Text) ปัจจุบันอยู่ในรูปข้อความดิจิทัล (Digital Text) ดิจิทัลเป็นระบบที่ใช้ค่าตัวเลขฐาน 2 สำหรับการส่งผ่าน ประมวลผล จัดเก็บหรือแสดงผลของข้อมูล (ฟิสิกส์ ฌอน บั๊กนุก, 2558) ดังนั้น ข้อความดิจิทัลจึงเป็นข้อความอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแสดงผลได้บนคอมพิวเตอร์รวมถึงในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ได้ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ (mobile phone) นาฬิกาอัจฉริยะ (smart watch) ฯลฯ ข้อความดิจิทัลสามารถเปลี่ยนหรือปรับแต่ง

ข้อความได้ตามต้องการ สามารถกำหนดรูปแบบตัวอักษร (font) สี (color) ขนาด (size) ได้ ที่สำคัญยังสามารถกำหนดลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ได้ต่อระหว่างการนำเสนอได้ เรียกว่าข้อความไฮเปอร์เท็กซ์ (hypertext) ซึ่งการสร้างข้อความดิจิทัลทำได้หลายวิธี ดังนี้

- สร้างข้อความจากการพิมพ์ เป็นวิธีการสร้างข้อความที่ใช้กันทั่วไป เกิดจากการพิมพ์ด้วยโปรแกรมงานเอกสาร (document) เช่น โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด (Microsoft Words) ของไมโครซอฟต์ออฟฟิศ (Microsoft office) โปรแกรมเพจ (Page) ของแอปเปิ้ล (Apple) ฯลฯ นอกจากนี้การสร้างข้อความจากการพิมพ์ยังสามารถสร้างด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อีกด้วย



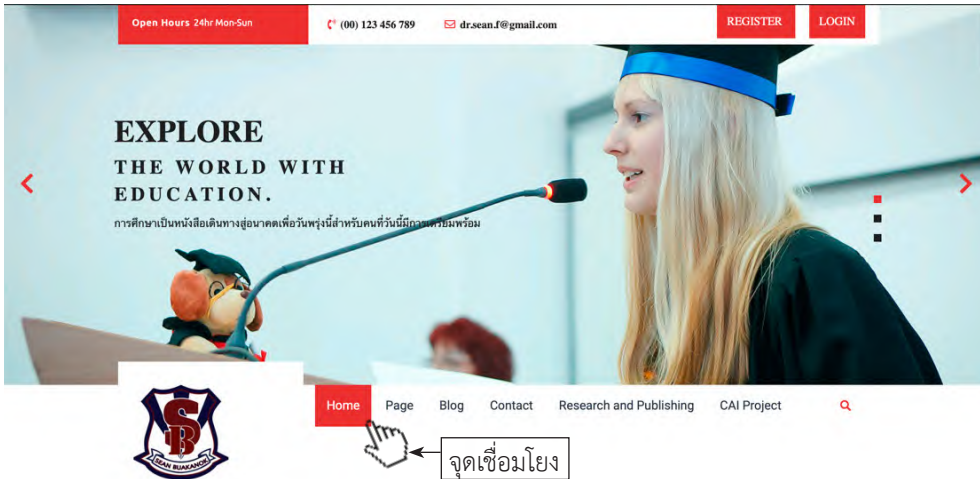
ภาพที่ 1.1 แสดงแอปพลิเคชันที่สามารถใช้สร้างข้อความบนโทรศัพท์เคลื่อนที่และคอมพิวเตอร์

- สร้างข้อความจากการสแกน เป็นข้อความในลักษณะรูปภาพ (Image) เกิดจากการนำข้อความที่พิมพ์ไว้แล้ว (เอกสารต้นฉบับ) มาเข้าเครื่องสแกน (Scanner) เพื่อได้สำเนาข้อความขึ้นมา ซึ่งข้อความที่ได้จะมีลักษณะเป็นรูปภาพ ซึ่งแต่เดิมข้อความจากการสแกนจะไม่สามารถแก้ไขตัวอักษรแต่ละตัวได้ อย่างไรก็ตาม ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้สามารถแปลงข้อความภาพกลับมาเป็นข้อความปกติที่แก้ไขได้ ด้วย Optical character recognition หรือที่เรียกกันสั้น ๆ ว่า OCR (โอซีอาร์) (Tappert, Suen & Wakahara, 1990) โดยอาศัยการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของลายเส้นซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในการวิเคราะห์ให้เป็นรูปแบบเอกสาร แสดงผลเป็นตัวอักษร ไม่ต้องเสียเวลาพิมพ์ใหม่ ดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 แสดง Optical character recognition: OCR from Market Survey Report 2020 Along with Statistics, Forecasts till 2028. by ABBY Software Ltd., 2020 Retrieved from <https://www.openpr.com/news/2057056/optical-character-recognition-ocr-market-survey-report-2020>.

- สร้างข้อความไฮเพอร์เท็กซ์ (Hypertext) การสร้างข้อความนี้จะมีคุณสมบัติการเชื่อมโยงกันได้ โดยข้อความที่เป็นจุดเชื่อมโยงจะมีลักษณะเด่นกว่าข้อความอื่น เช่น ชิดเส้นใต้ เน้นด้วยสี ขนาดอักษรตัวหนา หรือตัวเอียง การที่เคอร์เซอร์รูปลูกศร เปลี่ยนเป็นการชี้นิ้ว ฯลฯ เพื่อเป็นการแสดงการเข้าถึงข้อมูลอื่นได้ด้วยการสื่บค้น และความสามารถเชื่อมโยงสื่บค้นข้อมูลได้ ดังภาพที่ 1.3 จึงทำให้รูปแบบของข้อความไฮเพอร์เท็กซ์ได้รับความนิยมสูง ในปัจจุบันที่การสื่อสารไร้พรหมแดนกำลังเกิดขึ้นทำให้ไฮเพอร์เท็กซ์เป็นการจัดการหน่วยสารสนเทศ โดยมีลักษณะการเชื่อมข้อมูลเข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นแนวคิดหลักในการนำไปสู่การคิดค้น World Wide Web (ดวงพร เกียงคำ, 2555) เป็นการจัดการสารสนเทศจำนวนมหาศาล และมีเส้นทางการเชื่อมต่อมากมาย ทำให้เกิดการสื่อสารในยุคเครือข่ายที่สามารถทำงานได้จากบ้าน (work from home) และทุกที่ทั่วโลกได้



ภาพที่ 1.3 แสดงจุดเชื่อมโยงสืบค้นข้อมูลของข้อความไฮเพอร์เท็กซ์ จากเว็บไซต์ของผู้เขียน <https://dr-sean.net>

1.2.2 เสียง (Audio) ปัจจุบันอยู่ในรูปของเสียงดิจิทัล (Digital Audio) トラバド ที่มนุษย์ยังคงใช้เสียงเพื่อสร้างการรับรู้ เสียงจะยังคงสำคัญในการสื่อสาร ทุกวันนี้นอกจากสื่อสารกันเองของมนุษย์แล้ว ยังใช้เสียงสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ได้ เช่น ในรถยนต์ก็มีการใช้เสียงโต้ตอบเพื่อการนำทางและกำหนดตำแหน่งจุดหมายปลายทาง ที่เรียกว่า Global Positioning System: GPS หรือ จีพีเอส



ภาพที่ 1.4 อุปกรณ์ใช้เสียงโต้ตอบเพื่อการนำทางและกำหนดตำแหน่งจุดหมายปลายทาง

คำว่า ออดิโอ (Audio) แปลว่าการได้ยิน ส่วนในทางฟิสิกส์ เสียงมีคุณสมบัติเป็นคลื่น (wave) เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความกดดันของอากาศด้วยการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง (นักทฤษฎี วัจนเทพินทร์, 2554) เสียงดิจิทัล (Digital Audio) เป็นการจัดเก็บเสียงธรรมชาติไว้ในรูปเลขฐานสอง ซึ่งเรียกว่า ไฟล์เสียงดิจิทัล (Digital Audio files)

คุณภาพของเสียงดิจิทัลเกิดจากคุณภาพของไฟล์เสียงดิจิทัล (Digital Audio files) ซึ่งไฟล์เสียง แต่ละประเภทก็มี บิตเรต (Bitrate) ที่แตกต่างกัน บิตเรต หมายถึง อัตราที่บิต (Bit) ถูกโอนจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง กล่าวอีกนัยหนึ่งว่า เป็นหน่วยวัดปริมาณข้อมูลที่ถูกส่งในระยะเวลาที่กำหนดในขณะที่บีบอัดเสียงเป็นไฟล์ โดยทั่วไปบิตเรตจะวัดเป็นบิตต่อวินาที (bps) ซึ่งบิตเรตจะใช้อธิบายระดับคุณภาพของไฟล์เสียง (Guimarães, 2009) โดยทั่วไปแล้ว ประเภทของไฟล์เสียงสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ Lossy Audio และ Lossless Audio ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.2.2.1 Lossy Audio คือ ไฟล์ที่มีการบีบอัดแล้ว อาจสูญเสียข้อมูลไปบ้าง ยิ่งบีบอัดให้มีจำนวน Bitrate น้อยลงเท่าไร คุณภาพเสียงก็จะลดทอนลงไปเท่านั้น เสียงที่เคยมีรายละเอียดครบถ้วนก็อาจจะลดลงไป ไฟล์เสียง Lossy Audio ที่นำมาใช้ในงานมัลติมีเดีย ได้แก่

- ไฟล์ MP3 (.mp3) เป็นที่นิยมมากในกลุ่มนักฟังเพลง เพราะเป็นไฟล์เสียงที่ถูกบีบอัดข้อมูลให้เล็กลงได้ถึง 10 เท่า เมื่อเทียบกับไฟล์ wave สามารถเลือกความละเอียดของการเข้ารหัสได้ ไฟล์มีขนาดเล็กแต่คุณภาพเสียงดี ใช้พื้นที่จัดเก็บไม่มาก จึงเป็นไฟล์เสียงที่นิยมในการส่งผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สามารถรองรับการใช้งานได้หลายอุปกรณ์ ปัจจุบันมีการพัฒนาขึ้นมาเป็น .mp4 ซึ่งมีขนาดเล็กลงอีก และได้คุณภาพเสียงที่ดีขึ้น

- ไฟล์ ACC (.acc) เป็นไฟล์เสียงที่มีคุณภาพสูงมาก ถูกพัฒนามาจากไฟล์ ประเภท MPEG-2 ซึ่งจุดเด่นของ .aac จะมีขนาดไฟล์ที่เล็กมาก แต่คุณภาพเสียงดีกว่า .mp3 รองรับอัตราการเล่นไฟล์สูงถึง 576 Kbps สามารถแยกเสียงได้ถึงเทียบเท่าระบบ Dolby Digital หรือ AC-3

- ไฟล์ WMA (.wma) ย่อมาจาก Windows Media Audio เป็นไฟล์เสียงที่ทำงานร่วมกับโปรแกรม Windows Media Player เป็นการพัฒนาขึ้นเพื่อมาแข่งขันทับไฟล์ .mp3 เพราะมีคุณสมบัติใกล้เคียงกันแต่มีขนาดไฟล์ที่เล็กกว่า เนื่องจากขนาดไฟล์ที่เล็กทำให้การดาวน์โหลดค่อนข้างเร็ว สามารถฟังเสียงผ่านระบบสตรีมมิ่ง (streaming) ได้ คือ ดาวน์โหลดข้อมูลไปพร้อมกับถอดรหัสเสียงให้ฟังไปพร้อมกันโดยไม่ต้องรอให้ดาวน์โหลดเสร็จ ด้านคุณภาพเสียงมีความละเอียดสูงเช่นเดียวกับไฟล์ .mp3 ที่ 128 Kbps แต่มีขนาดเล็กกว่าด้วยการเข้ารหัสแบบ bitrate 64 Kbps (ครึ่งเดียว) ดังนั้น ธุรกิจเครื่องเสียงบ้าน เช่น โฮมเธียเตอร์

(Home theater) และธุรกิจเครื่องเสียงรถยนต์ จึงผลิตอุปกรณ์ที่รองรับไฟล์ระบบนี้มากขึ้น และนิยมเล่นเสียงผ่านอินเทอร์เน็ต

- ไฟล์ OGG ย่อมาจาก Ogg Vorbis เป็นรูปแบบไฟล์เสียงล่าสุด ใช้เทคโนโลยีการบีบอัดไฟล์ทำให้ไฟล์ให้มีขนาดเล็กกว่า .mp3 แต่ให้คุณภาพเสียงที่ดีมาก รองรับ การสตรีมมิ่งผ่านอินเทอร์เน็ตได้ สามารถเข้ารหัสเสียงได้ตั้งแต่โมโน (Mono), สเตอริโอ (Stereo) จนถึงระบบ 5.1 Surround Sound

1.2.2.2 Lossless Audio เป็นกลุ่มไฟล์เสียงที่ไม่มีการสูญเสียข้อมูล ในการจัดเก็บ คุณภาพของเสียงจึงดีมาก แต่จุดด้อยคือขนาดไฟล์ที่ค่อนข้างใหญ่ ใช้พื้นที่ในการ จัดเก็บมาก ใช้เวลานานในการดาวน์โหลดทำให้ไม่สะดวกในการนำไปใช้งาน ทำให้ได้รับความนิยม น้อย ไฟล์เสียง Lossless Audio ได้แก่

- ไฟล์ WAVE (.wav) เป็นไฟล์เสียงที่ได้จากการบันทึกเสียงและ เก็บไว้ในรูปสัญญาณดิจิทัล สามารถประยุกต์ไฟล์ไปใช้ในงานต่าง ๆ สามารถปรับแต่งเสียง ผสมเสียง หรือแปลง (convert) ไปเป็นไฟล์เสียงประเภทอื่นได้ เพราะไม่มีการบีบอัดข้อมูล ไฟล์ประเภทนี้จะมีขนาดใหญ่ ความละเอียดของเสียงมากและสามารถบันทึกเสียงของนักร้องได้

- ไฟล์ CD Audio (.cda) เป็นไฟล์เสียงที่บันทึกลงบนแผ่นซีดี ไฟล์ CD Audio มีความคมชัดของสัญญาณมาก เพราะไม่มีการบีบอัดข้อมูล เพียงเข้ารหัสในระบบ Linear PCM เป็นไฟล์ .cda ที่ตั้งค่าการเก็บข้อมูลสัญญาณไว้ที่ 44,100 ครั้งต่อวินาที ปกติคอมพิวเตอร์จะไม่สามารถอ่านไฟล์นี้ได้โดยตรง ต้องเล่นผ่านอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น เครื่องเสียง, ซีดีรอม หรือซอฟต์แวร์บางโปรแกรม ไฟล์เสียงประเภทนี้จึงไม่เป็นที่นิยม ด้วยมีเทคโนโลยีเสียง ดิจิทัลอื่นที่ตอบสนองการใช้งานได้มากกว่า ทั้งเรื่องขนาด ความสะดวก และจำนวนความจุ

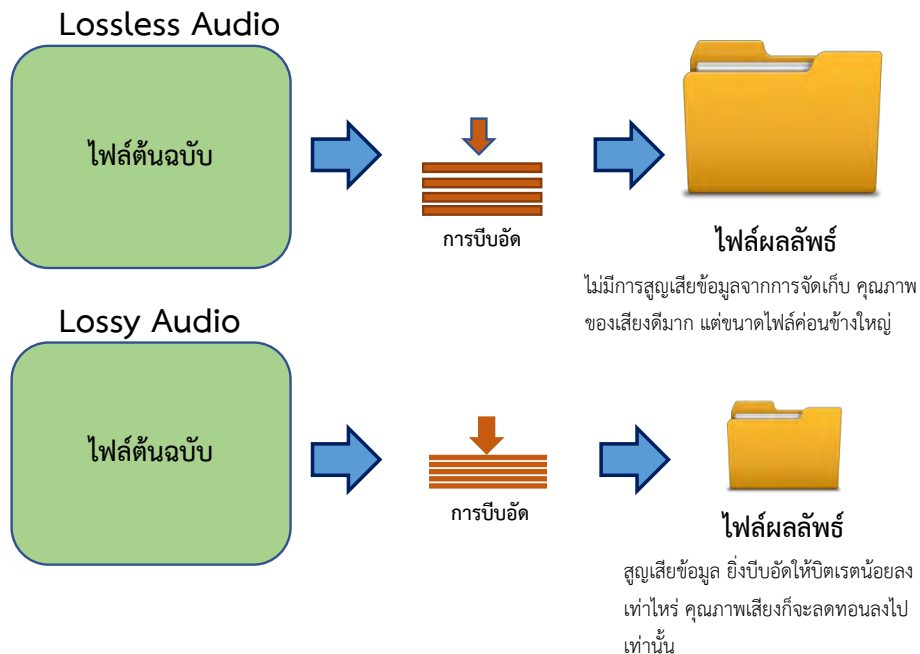
- ไฟล์ Audio Interchange File Format (.aif, .aiff) เป็น ไฟล์เสียงที่ใช้ได้เฉพาะการทำงานกับเครื่องแมคอินทอช (Macintosh) มีลักษณะคล้ายไฟล์ .wav คือ สามารถปรับแต่งเสียงและผสมเสียงได้ ไฟล์มีขนาดใหญ่

- ไฟล์ FLAC ย่อมาจาก Free Lossless Audio Codec เป็น ไฟล์ที่มีคุณภาพการบีบอัดข้อมูลที่ดี ทำให้ไฟล์เสียงดิจิทัลไม่สูญเสียข้อมูล โดยขั้นตอนวิธีบีบอัด ของไฟล์ FLAC จะสามารถประหยัดพื้นที่มากกว่า 50-60 % ของไฟล์ต้นฉบับ แต่อย่างไรก็ตาม หากเปรียบเทียบกับไฟล์ประเภท Lossy Audio แล้วจะพบว่า FLAC ที่ยังคงมีขนาดใหญ่ที่กว่า แต่ก็ถือว่ามีความมาตรฐานการบีบอัดข้อมูลดีกว่าทุกไฟล์ในกลุ่ม Lossless Audio

- ไฟล์ M4A เป็นไฟล์เสียงที่พัฒนามาจาก .aac ซึ่งผู้ผลิต .m4a คือบริษัท Apple ดังนั้น สำหรับผู้ที่เคยใช้ iTunes จะรู้จักกับไฟล์ประเภทนี้ หากเทียบ .m4a กับ

.aac พบว่าคุณภาพการบีบอัดของ .m4a จะมีประสิทธิภาพมากกว่า รองรับ Tagging Standard คือการเก็บข้อมูลได้ทั้งชื่อเพลงและชื่ออัลบั้มและเมื่อมีการใช้งานจะมีการแสดงชื่อเพลงและชื่ออัลบั้มออกมาด้วย ความสามารถของไฟล์ .aac จะไม่รองรับในอุปกรณ์อื่นที่ไม่ได้ผลิตจาก Apple ซึ่งถือเป็นอีกจุดแข็งทางการตลาดของ Apple ที่ได้พัฒนาขึ้นมาใช้และครอบครองแต่เพียงผู้เดียว

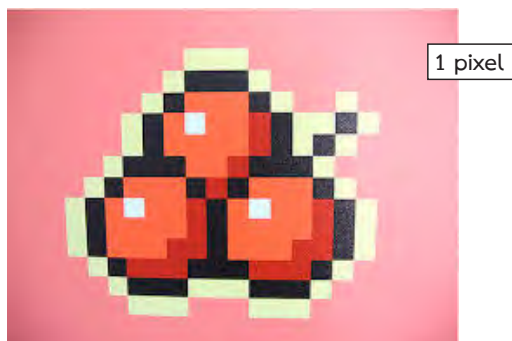
จากที่กล่าวมา การนำเสียงไปใช้งานการพัฒนาอัลบั้มเดียว ผู้เรียนควรคำนึงถึงคุณลักษณะของไฟล์เสียงที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การใช้งาน พื้นที่ในการจัดเก็บ รวมไปถึงคุณภาพเสียงที่ต้องการ เพื่อความคุ้มค่าในการทำงานมากที่สุด และจากข้อมูลประเภทของไฟล์เสียง Lossy Audio และ Lossless Audio สามารถสรุปลักษณะของไฟล์ได้ดังภาพ 1.5



ภาพที่ 1.5 แสดงคุณภาพข้อมูลประเภทของไฟล์เสียง Lossy Audio และ Lossless Audio

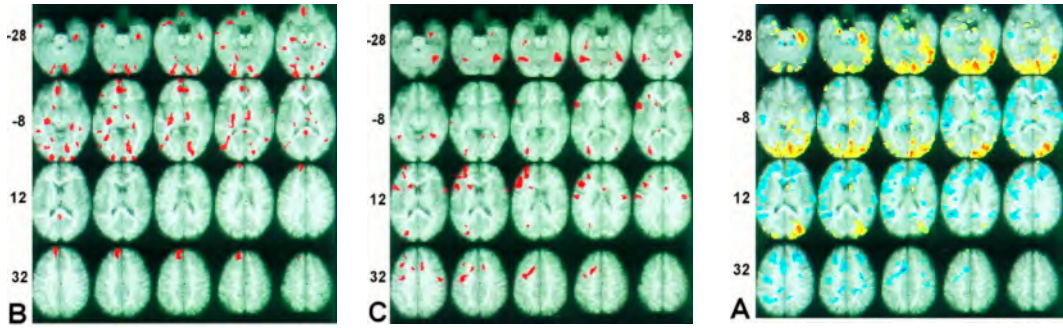
1.2.3 ภาพนิ่ง (Image บางหนังสือเรียก Graphic) ซึ่งมักอยู่ในรูปแบบภาพนิ่งดิจิทัล (Digital Image) คำว่า “ภาพนิ่ง” เข้าใจได้ง่าย ๆ คือภาพที่ไม่มีการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหว ภาพนิ่งดิจิทัล เป็นการบันทึกภาพต่าง ๆ จากการถ่ายภาพให้อยู่ในรหัส Binary (0 และ 1) ข้อมูลจะอยู่ในรูปของแผ่นตารางที่เรียงต่อกัน เรียกแต่ละตารางหรือช่องนั้นว่า พิกเซล (Pixel) เมื่อรวมกันมากเข้าจะกลายเป็นภาพนิ่งออกมา พิกเซลเป็นส่วนประกอบที่เล็กที่สุดของภาพดิจิทัล

เป็นส่วนของการแสดงผลที่มาจากสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์แล้วแสดงค่าเป็นเลขฐานสอง (สมเกียรติ อุดมทรรษากุล, 2554) ภาพหนึ่งภาพจะประกอบด้วยพิกเซลที่มีลักษณะเป็นตารางหรือช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ มากมายมาเรียงต่อกัน ดังภาพที่ 1.6 เป็นค่าบนอุปกรณ์แสดงผล เช่น ในกล้องถ่ายภาพแบบดิจิทัล (photo sensor) และสามารถใช้เป็นหน่วยของการวัดความละเอียดของภาพ เช่น 640 x 480 Pixel หมายความว่า มีความละเอียด 307,200 Pixel (พิสิกส์ ฌอน บัวกนก, 2558)



ภาพที่ 1.6 แสดงภาพจำลองขนาดของ Pixel (ขนาดเท่าสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ คือ 1 Pixel) จากเอกสารประกอบการสอนรายวิชาการผลิตสื่อระบบดิจิทัล (พิสิกส์ ฌอน บัวกนก, 2558)

การใช้ภาพนิ่งในงานมัลติมีเดียถือเป็นการสื่อสารที่ทำความเข้าใจได้ง่าย ผู้ใช้สื่อสามารถแปลความหมายได้ทันที ทุกวันนี้ผู้สอนได้พยายามเปลี่ยนเนื้อหาบทเรียนจากข้อความหรือประโยคให้กลายเป็นภาพนิ่ง เพราะให้ผลในเชิงการเรียนรู้หรือรับรู้ด้วยการมองเห็นได้ดีกว่าข้อความสามารถถ่ายทอดความหมายได้ลึกซึ้งมากกว่าตัวอักษร จากงานวิจัยของ Grady, McIntosh, Rajah, & Craik. (1998) ที่ตรวจสอบประสิทธิภาพการเข้ารหัสทำความเข้าใจเนื้อหาข้อมูลจากภาพและคำดูจากการสแกนสมองมนุษย์ พบว่า เริ่มแรก (A) ในส่วางการเข้ารหัสรูปภาพจะเป็นสีเหลืองแล้วกลายเป็นสีแดง และพื้นที่เข้ารหัสคำจะแสดงเป็นสีน้ำเงิน ดังภาพ 1.7 ต่อมา (B) ในระหว่างการเข้ารหัสความหมายพื้นที่สมองมีอัตราส่วนการไหลเวียนของเลือดในสมองดีขึ้น จะแสดงเป็นสีแดงส่วนสีน้ำเงินเริ่มหายไป นั่นคือสมองเริ่มใช้งานและเข้ารหัสภาพมากขึ้น สุดท้าย (C) พื้นที่สมองมีอัตราส่วนการไหลเวียนของเลือดในสมองเพิ่มขึ้นมาก การเรียนรู้จากภาพส่วนสีแดงกระจายไปทั่วเมื่อเปรียบเทียบกับ (A) (B) แสดงให้เห็นว่ารูปภาพ (image) ถูกจดจำได้ดีกว่าคำ ทำให้การประมวลผลเชิงความหมายและการเรียนรู้จากภาพได้รับการยอมรับที่ดีกว่าการเข้ารหัสแบบไม่มีภาพสื่อความหมาย



ภาพที่ 1.7 แสดงภาพสแกนสมองในการเข้ารหัสภาพ (image) และข้อความ (text) from Neural correlates of the episodic encoding of pictures and words. By Cheryl L. Grady, Anthony R. McIntosh, M. Natasha Rajah, & Fergus I. M. Craik., 1998, Rotman Research Institute of Baycrest Centre, Toronto, Canada.

นอกจากนี้การใช้ภาพยังมีส่งผลต่อการโต้ตอบอย่างมีนัยสำคัญ กระตุ้นการเข้ารหัสเกี่ยวกับประสิทธิภาพการรับรู้ที่เกิดจากความแตกต่างระหว่างหน่วยความจำ นอกจากนี้ การเรียนรู้จากข้อความตัวอักษรมีข้อจำกัดทางด้านความแตกต่างของแต่ละภาษา ต่างจากภาพที่สามารถสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกันได้กับทุกชาติ ทุกภาษา ทุกวัฒนธรรม ส่วนในด้านของผู้เรียนสำหรับการสร้างภาพเพื่อการรับรู้ การจดบันทึกที่มีการวาดภาพประกอบช่วยให้เข้าใจและจดจำได้ง่ายขึ้นมากกว่าบันทึกเพียงตัวหนังสือ ภาพนิ่งมักถูกใช้บนสื่อชนิดต่าง ๆ ทั้งสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อสิ่งพิมพ์ทั่วไป ในการนำไฟล์ภาพนิ่งดิจิทัลไปใช้ในงานมัลติมีเดีย แบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ

ไฟล์ภาพดิจิทัล แบบบิตแมป (Bitmap) อาจเรียกว่า ราสเตอร์ (Raster) เป็นภาพที่เกิดจากหน่วยภาพเล็ก ๆ มารวมกันจนเป็นภาพใหญ่คล้ายจิ๊กซอร์ (jigsaw) โปรแกรมปรับแต่งภาพส่วนใหญ่ใช้ภาพบิตแมปในการทำงาน เพราะมี Alpha Channel ซึ่งเป็น 32 bit หรือ true color (Ang, 2007) ทำให้ได้สีที่สมจริง แต่ละพิกเซลก็จะมีค่าของตำแหน่งและค่าสีของตัวเอง (สมานเฉตระการ, 2554)

ไฟล์ภาพดิจิทัล แบบเวกเตอร์ (Vector) เป็นภาพประเภท Resolution-Independent ที่มีลักษณะของการสร้างให้แต่ละส่วนเป็นอิสระต่อกัน โดยภาพที่เกิดขึ้นจะเกิดจากเส้นโค้งและเส้นตรง มีคุณสมบัติสีของเส้นนั้น ๆ จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ มีการกำหนดคุณสมบัติไว้เฉพาะเส้น เกือบค่าองศาเส้น เกือบค่ารหัสสีและข้อมูลต่าง ๆ ของเส้น เมื่อทำการขยายภาพภาพจะไม่สูญเสียความละเอียดไป เพราะการขยายภาพจะเป็นการคูณจำนวนเท่าคุณสมบัติภาพ (Bavister, 2004) การแก้ไขปรับแต่งภาพ ถือเป็นการแก้ไขคุณสมบัติทางคณิตศาสตร์ ย่อหรือขยาย

ภาพจะยังคงคมชัดเหมือนขนาดเดิม สามารถปรับขนาดเปลี่ยนสีเปลี่ยนรูปภาพทรงได้ โดยภาพไม่แตก ความละเอียดของภาพไม่เปลี่ยน และไม่สูญเสียคุณภาพของภาพ

สำหรับผู้ที่ทำงานด้านมัลติมีเดียจึงควรคำนึงถึงลักษณะของภาพให้ถูกต้องตามประเภทของการใช้งาน ซึ่งไฟล์นามสกุล (file extension) และคุณสมบัติแสดงดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แสดงไฟล์นามสกุล (file extension) และคุณสมบัติการใช้งานของไฟล์ภาพต่าง ๆ

นามสกุล (file extension)	คุณสมบัติการใช้งาน
GIF (Graphics Interlace File) ส่วนขยายคือ .gif	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ภาพที่ไม่ต้องการความคมชัดมากนัก จำนวนสีและความละเอียดของภาพไม่สูงมาก ▪ ต้องการพื้นแบบโปร่งใส ▪ ต้องการแสดงผลแบบโครงร่างก่อน แล้วค่อยแสดงผลแบบละเอียด ▪ ต้องการนำเสนอภาพแบบภาพเคลื่อนไหว
JPEG (Joint Photographer's Experts Group) ส่วนขยายคือ .jpg หรือ .jpeg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ภาพที่ต้องการความคมชัดสูง มีสีมาก ▪ เหมาะสมกับการนำเสนอทั้งระบบสื่อมัลติมีเดีย และเว็บไซต์ ▪ สามารถกำหนดขนาดของไฟล์ได้ตามความเหมาะสม (File Compression) ▪ สามารถกำหนดคุณสมบัติการแสดงผลแบบหยาบแล้วค่อย ๆ ละเอียดเมื่อเวลาผ่านไป ที่เรียกว่าคุณสมบัติ Progressive
PNG มาจาก Portable Network Graphics ส่วนขยายคือ .png	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ภาพที่ต้องการความคมชัดสูง ▪ รูปแบบล่าสุดในการนำเสนอภาพผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ▪ สามารถแสดงผลได้ในระบบสีเต็มพิกัด (True Color) ▪ มีขนาดไฟล์เล็ก และควบคุมคุณภาพได้ตามที่ต้องการ ▪ มีการกำหนดให้พื้นภาพเป็นพื้นโปร่งใสได้ (Transparent) ▪ แสดงผลแบบหยาบสู่ละเอียด (Interlaced)
TIFF มาจาก Tagged-Image File Format ส่วนขยายคือ .tif	<ul style="list-style-type: none"> ▪ รูปแบบที่ใช้เก็บภาพพร้อมรายละเอียดต่างๆ เช่น เลเยอร์ (Layer), Annotation, โหมดภาพทั้งระบบ CMYK, RGB, Lab Color ตลอดจนข้อมูลประกอบอื่นตามต้นฉบับเดิมของภาพ เหมาะต่อการเก็บบันทึกภาพต้นฉบับ และภาพสำหรับใช้ประกอบการสร้างสื่อสิ่งพิมพ์

1.2.4 ภาพเคลื่อนไหว (Animation) คำว่า แอนิเมชัน (animation) มาจากรากศัพท์ละติน “animare” ซึ่งมีความหมายว่าทำให้มีชีวิต หมายถึง ภาพที่มีการเคลื่อนไหวได้เหมือนมีชีวิต เพื่อแสดงการดำเนินไปหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นการสร้างสรรค์ภาพที่ไม่มีชีวิต ให้เคลื่อนไหวเกิดมีชีวิตขึ้นมาได้ (Wells, 1998) โดยการนำภาพนิ่ง (Image) จำนวนมากมาเรียงกัน เพื่อแสดงบนจอทีละภาพด้วยความเร็วสูงตั้งแต่ 16 ภาพต่อวินาทีขึ้นไป การนำภาพนิ่งมาเรียงลำดับกันและแสดงผลอย่างต่อเนื่องทำให้ดวงตาเห็นภาพที่มีการเคลื่อนไหวในลักษณะภาพติดตา (Persistence of Vision) เมื่อตามนุษย์มองเห็นภาพที่ฉายอย่างต่อเนื่องเรตินาจะรักษาภาพนี้ไว้ในระยะสั้น ๆ ประมาณ 1/3 วินาที หากมีภาพอื่นแทรกเข้ามาในระยะเวลาดังกล่าว สมองของมนุษย์จะเชื่อมโยงภาพทั้งสองเข้าด้วยกันทำให้เห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวที่มีความต่อเนื่อง สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ ได้มากมาย เช่น งานภาพยนตร์ งานโทรทัศน์ งานด้านสถาปัตยกรรม ฯลฯ (ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2552) ในการนำภาพนิ่งมาใช้ในการทำภาพเคลื่อนไหว (Animation) อาจได้จาก ภาพวาด ภาพถ่าย คน สัตว์ สิ่งของ ไม่เฉพาะภาพการ์ตูนเท่านั้น ประเภทภาพเคลื่อนไหวแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ภาพเคลื่อนไหวแบบ 2 มิติ (2D Animation) มองเห็นเพียงความกว้างและความยาว มีความสมจริงไม่มากเพราะขาดความลึก เช่น ภาพเคลื่อนไหวที่ปรากฏตามเว็บต่าง ๆ รวมทั้ง Gif Animation

2. ภาพเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ (3D Animation) มองเห็นได้ทั้งความกว้าง ความยาว และความลึก ภาพที่เห็นจึงมีความสมจริงมาก เช่น ภาพยนตร์แอนิเมชันต่าง ๆ

แนวทางในการสร้างงานภาพเคลื่อนไหวหรือแอนิเมชัน แบ่งออกได้เป็น 3 แนวทางคือ

1. การวาด (Drawn Animation) เป็นแนวทางการสร้างภาพเคลื่อนไหวที่เกิดจากการวาดภาพหน้าบร้อยน์บนพื้นภาพ แล้วฉายภาพเหล่านั้นผ่านกล้องตั้งแต่ 16 ภาพต่อวินาทีขึ้นไป โดยการวาดภาพแต่ละภาพต้องวาดให้เกิดความต่อเนื่องที่สุด จึงทำให้แทบจะไม่เห็นความแตกต่างกันในแต่ละภาพเพื่อความสมจริงของการเคลื่อนไหว ข้อดีของการทำภาพเคลื่อนไหวแนวนี้ คือ มีความเป็นศิลปะสวยงามและเห็นถึงความตั้งใจ ส่วนข้อเสียคือต้องใช้เวลาในการผลิตมาก ใช้นักวาดภาพจำนวนมากและต้นทุน



ภาพที่ 1.8 แสดงภาพเคลื่อนไหวโดยการวาด from Animation and Movement by Cornell University, 2020, Retrieved from <http://www.cs.cornell.edu/courses/cs3152/2019sp/labs/>.

2. การถ่ายภาพโดยหยุดการเคลื่อนไหว (Stop Motion หรือเรียกว่า Model Animation) แนวทางนี้ใช้วิธีถ่ายภาพแทนการวาด โดยต้องถ่ายภาพในทุกจังหวะการเคลื่อนไหวอย่างละเอียดเมื่อนำภาพมาฉายต่อกันจะได้มีความสมจริง ส่วนใหญ่การสร้างภาพเคลื่อนไหวจาก Stop Motion มักมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เห็นการเคลื่อนไหวของสิ่งที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้เอง เช่น หุ่นดินน้ำมัน ตัวตุ๊กตา อาจจะเป็นของเล่นหรือสิ่งของต่าง ๆ ซึ่งข้อดีคือสร้างความประหลาดใจ เกิดแนวคิดในการนำเสนอแบบใหม่ แต่ข้อเสียของการทำ Stop motion คือต้องอาศัยเวลาและความทุ่มเทมาก เป็นงานที่ต้องอาศัยความอดทนมาก คล้ายกับการวาด แต่อาจใช้เวลาในการสร้างงานที่น้อยกว่า ตัวอย่างการทำภาพยนตร์การ์ตูนแอนิเมชันโดยใช้การเคลื่อนไหวแบบ Stop Motion อาทิเช่น Wallace and Gromit ดังภาพที่ 1.9