

## บทที่ 5

### กระบวนการและหลักการพัฒนาสื่อ

#### 1. หัวข้อเนื้อหาประจำบท

- 5.1 แนะนำมัลติมีเดีย
- 5.2 ทำความรู้จักกับมัลติมีเดีย
- 5.3 คุณสมบัติของมัลติมีเดีย
- 5.4 ประโยชน์ของมัลติมีเดีย
- 5.5 กระบวนการและหลักการพัฒนาสื่อ

#### 2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายกระบวนการและหลักการพัฒนาสื่อ
2. อธิบายคุณสมบัติ และประโยชน์ของมัลติมีเดีย
3. อธิบายการวางแผน (Planning) การวางแผน (Planning) การพัฒนา (Development) การประเมินและปรับปรุง (Evaluation and Revise)

#### 3. วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนประจำบท

1. วิธีการสอนแบบบรรยาย
2. วิธีการสอนแบบอภิปราย
3. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบท

#### 4. สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอนวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และนวัตกรรมสื่อร่วมสมัย
2. สื่อประกอบการสอน Power Point
3. คำถามทบทวนและแบบฝึกหัด

#### 5. การวัดผลและการประเมินผล

1. การทดสอบความรู้เบื้องต้นด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และคอมพิวเตอร์ก่อนเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถาม การซักถามและการอภิปราย
3. การตรวจการทำแบบฝึกหัดท้ายบท

## บทที่ 5

### กระบวนการและหลักการพัฒนาสื่อ

#### 5.1 แนะนำมัลติมีเดีย

ปัจจุบันเทคโนโลยีด้านมัลติมีเดียได้เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวัน วันมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการชมภาพยนตร์ ฟังเพลงเล่นเกมส์ การศึกษา การท่องเที่ยว หรือแม้แต่สื่อโทรทัศน์ ต่างก็นำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ในการนำเสนอ เพื่อให้เนื้อหามีความน่าสนใจมากกว่าการใช้เพียงตัวอักษร (Text) หรือภาพนิ่ง (Image) ซึ่งบางครั้งไม่สามารถนำเสนอ หรืออธิบายข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในบทนี้จะอธิบายให้ทราบและเข้าใจพื้นฐาน คุณสมบัติ ประโยชน์ และปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การนำเสนอ มัลติมีเดีย

#### 5.2 ทำความรู้จักกับมัลติมีเดีย

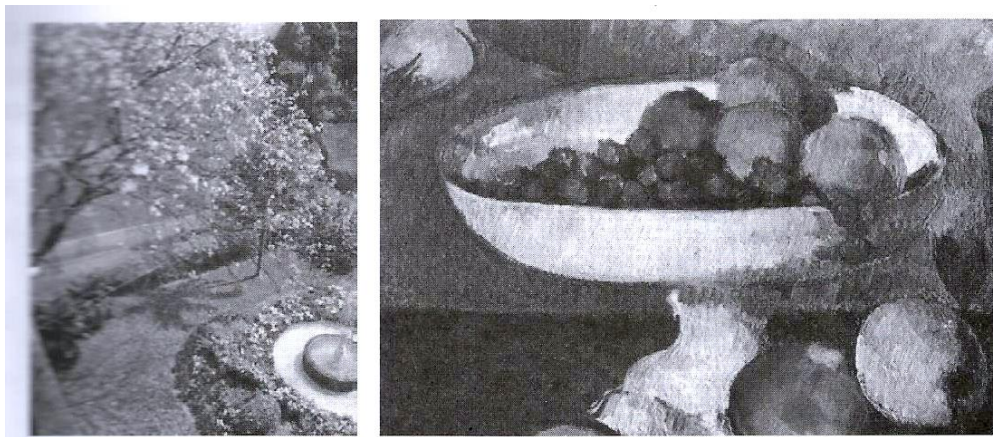
มัลติมีเดีย (Multimedia) มาจากคำว่า “Multus” ซึ่งเป็นภาษาละติน หมายถึง มาก หลากหลาย และมีเดีย (Media) มีความหมายเดียวกับ “Middle” หรือ “Center” หมายถึง การสื่อสารข้อมูลผ่านตัวกลาง ดังนั้น คำว่า “มัลติมีเดีย” (Multimedia) จึงหมายถึง การนำองค์ประกอบของสื่อชนิดต่างๆ มารวมเข้าด้วยกัน (Multiple Intermediary) หรือเรียกว่า “สื่อประสม” (Multiplemedia) ซึ่งประกอบด้วยสื่อชนิดต่างๆ ดังนี้

**ตัวอักษร (Text)** เช่น ตัวอักษรที่อยู่ในหนังสือ จดหมาย และหนังสือพิมพ์ เป็นต้น ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของมัลติมีเดีย ระบบมัลติมีเดียที่นำเสนอผ่านจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากจะมีรูปแบบและสีของตัวอักษรให้เลือกมากมายตามความต้องการแล้ว ยังสามารถกำหนดคุณลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ (โต้ตอบ) ในระหว่างการนำเสนอได้อีกด้วย



ภาพที่ 5.1 ตัวอย่างของอักษรในรูปแบบต่างๆ

**รูปภาพ (Image) และกราฟฟิก (Graphic)** เช่น ภาพถ่าย (Photograph) แผนภูมิ (Chart) แผนที่ (Map) โลโก้ (Logo) และภาพร่าง (Sketch) เป็นต้น ถือเป็นส่วนประกอบที่มีบทบาทต่อระบบงานมัลติมีเดียมากกว่าข้อความหรือตัวอักษร ทั้งนี้ เนื่องจากภาพจะให้ผลในเชิงการเรียนรู้หรือรับรู้ด้วยการมองเห็นได้ดีกว่า นอกจากนี้ ยังสามารถถ่ายทอดความหมายได้ลึกซึ้งซึ่งมากกว่าข้อความหรือตัวอักษรนั่นเอง ซึ่งข้อความหรือตัวอักษรจะมีข้อจำกัดทางด้านความแตกต่างของแต่ละภาษา แต่ภาพนั้นสามารถสื่อความหมายได้กับทุกชนชาติ รูปภาพจะแสดงอยู่บนสื่อชนิดต่างๆ เช่น โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ หรือวารสารวิชาการ เป็นต้น



ภาพที่ 5.2 ตัวอย่างของรูปภาพ

**เสียง (Sound)** เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของมัลติมีเดีย โดยจะถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของสัญญาณดิจิทัล ซึ่งสามารถเล่นซ้ำกลับไปมาได้ โดยใช้โปรแกรมที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับการทำงานด้านเสียง หากในงานมัลติมีเดียมีการใช้เสียงที่เร้าใจและสอดคล้องกับเนื้อหาในการนำเสนอ จะช่วยให้ระบบมัลติมีเดียเกิดความสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยสร้างความน่าสนใจและน่าติดตามในเรื่องราวต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ เนื่องจากเสียงจะมีอิทธิพลต่อผู้ใช้มากกว่าข้อความหรือภาพนิ่งนั่นเอง ดังนั้น เสียงจึงเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นสำหรับมัลติมีเดีย ซึ่งเสียงที่นำมาใช้มีหลายรูปแบบ เช่น เสียงจากวิทยุ (Radio) เครื่องเล่นแผ่นเสียง (Gramophone) เสียงที่เกิดจากการบันทึก (Record) และเสียงที่มาจากเทป (Audio Cassette) เป็นต้น



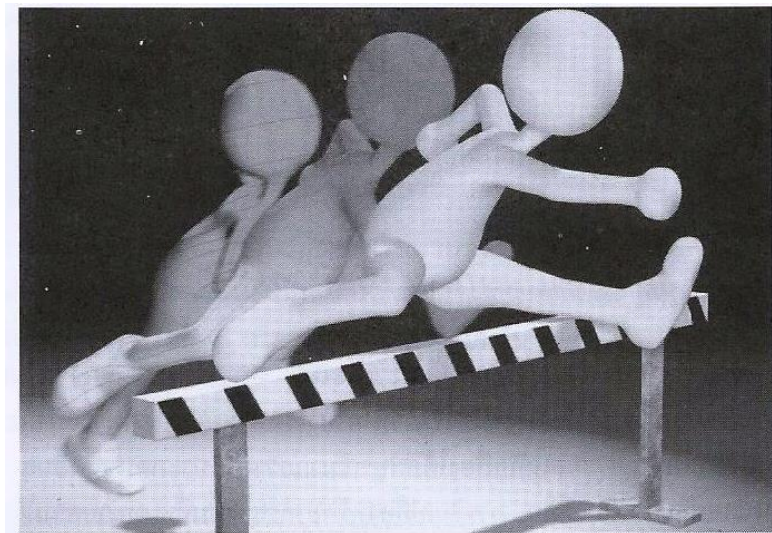
ภาพที่ 5.3 แสดงแหล่งกำเนิดเสียงที่นำมาใช้ในงานมัลติมีเดีย

วิดีโอ (Video) เช่น โทรทัศน์ (Television) และวิดีโอเทป (Video Cassette) เป็นต้น เป็นองค์ประกอบของมัลติมีเดียที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากวิดีโอในระบบดิจิทัล สามารถนำเสนอข้อความ หรือรูปภาพ (ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว) ประกอบเสียงได้สมบูรณ์มากกว่า องค์ประกอบชนิดอื่นๆ อย่างไรก็ตาม ปัญหาหลักของการใช้วิดีโอในระบบมัลติมีเดีย ก็คือการสิ้นเปลืองทรัพยากรของพื้นที่บนหน่วยความจำเป็นจำนวนมาก เนื่องจากการนำเสนอวิดีโอด้วยเวลาที่เกิดขึ้นจริง (Real Time) จะต้องประกอบด้วยจำนวนภาพไม่ต่ำกว่า 30 ภาพต่อวินาที (Frame/Second) ถ้าหากการประมวลผลภาพดังกล่าวไม่ได้ผ่านกระบวนการบีบอัดขนาดของสัญญาณมาก่อน การนำเสนอวิดีโอเพียง 1 นาที อาจจะต้องใช้หน่วยความจำมากกว่า 100 MB ส่งผลให้ไฟล์มีขนาดใหญ่เกินไป ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลงตามไปด้วย จนกระทั่งเทคโนโลยีการบีบอัดขนาดของภาพได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทำให้ภาพวิดีโอสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และกลายเป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบมัลติมีเดีย (Multimedia System)



ภาพที่ 5.4 แสดงตัวอย่างของวิดีโอ

**แอนิเมชัน (Animation)** หมายถึง ภาพกราฟิกที่มีการเคลื่อนไหวเพื่อแสดงขั้นตอนหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น การเคลื่อนที่ของอะตอมภายในโมเลกุล หรือการเคลื่อนที่ของลูกสูบของเครื่องยนต์ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อสร้างสรรค์จินตนาการให้เกิดแรงจูงใจจากผู้ชม การผลิตภาพเคลื่อนไหวจะต้องใจโปรแกรมที่มีคุณสมบัติเฉพาะทาง ซึ่งอาจเกิดปัญหาเกี่ยวกับขนาดของไฟล์ ที่ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมากกว่าภาพนิ่งหลายเท่านั่นเอง



ภาพที่ 5.5 แสดงตัวอย่างของแอนิเมชัน

มัลติมีเดียถูกนำเสนอผ่านสื่อต่างๆ ดังกล่าวไปแล้วข้างต้น แต่สำหรับการสร้างมัลติมีเดียจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการนำเสนอ เช่น การส่งเสริมด้านการศึกษาให้กับนักเรียนด้วย Computer Based Training (CBT) หรือการนำเสนอข้อมูลการท่องเที่ยวของบริษัททัวร์ด้วย Tourist Kiosk เป็นต้น มัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีขนาดใหญ่ ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากจึงจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพในการประมวลผล นอกจากนี้การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญที่มีทักษะ และความรู้เป็นอย่างดีเพื่อทำให้งานมีประสิทธิภาพและสร้างความน่าเชื่อถือให้กับข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ

อาจกล่าวได้ว่ามัลติมีเดียเป็นสิ่งที่อยู่คู่กันมากับเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันโดยตรง ดังนั้นหากจะกล่าวถึงความเป็นมาของมัลติมีเดียแล้ว จำเป็นต้องกล่าวร่วมกับความ เป็นมาของเครื่องซีพีดีด้วย ดังนี้

- ปีค.ศ.1643 Blaise Pascal นักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศส ได้คิดค้นสิ่งประดิษฐ์เครื่องคำนวณ บวกลบเลขได้สำเร็จเป็นเครื่องแรกของโลก โดยอาศัยระบบฟันเฟืองในการทด เลขของการบวกและลบเลขอย่างง่าย เรียกสิ่งประดิษฐ์นี้ว่า “Percaline” แต่ยังมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถคูณ และหารตัวเลขได้
- ปีค.ศ.1822 Charles Babbage นักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้คิดค้นเครื่องคำนวณค่าล็อก (Log) ได้โดยการเจาะรูบนบัตรแข็งหรือเรียกว่า “พินซ์การ์ด” (Punch Card) แล้วป้อนเข้าสู่เครื่องคำนวณ เรียกสิ่งประดิษฐ์นี้ว่า “Analytical Engine”
- ปีค.ศ.1946 Muchly และ Eckert แห่ง University of Pennsylvania ได้มีการคิดค้น นวัตกรรมใหม่ของคอมพิวเตอร์ในรูปแบบดิจิทัล (Digital) แล้วเรียก สิ่ง ประ ดิ ช ฐ์ นี้ ว่า ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) โดยมีขีดความสามารถในการคำนวณได้ถึง 5,000 คำสั่งภายใน 1 วินาทีอย่างไรก็ตาม ยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับขนาดของเครื่องที่ใหญ่โตมากขนาด ตึกสองชั้น และน้ำหนักรวมมากถึง 30 ตัน รวมถึงชิ้นส่วนประกอบภายในอีก จำนวนมาก เช่น หลอดสุญญากาศ (Vacuum Tubes) มีจำนวนถึง 19,000 หลอด และตัวรีซิสเตอร์ (Resister) มีจำนวนถึง 70,000 ชิ้น จึงทำให้ต้องใช้ กระแส ไฟฟ้าจำนวนมาก คือไม่น้อยกว่า 200,000 วัตต์จึงจะเพียงพอต่อการ ใช้งาน
- ปีค.ศ.1970 บริษัท อินเทล (Intel Corporation) ได้คิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ที่เรียกว่า “ชิพ” (Chip) หรือ “ไมโครโพรเซสเซอร์” (Microprocessor) ซึ่งเป็นชิ้นส่วนประกอบ หลักสำคัญของเครื่องคอมพิวเตอร์และภายในปีเดียวกันนี้บริษัทแอปเปิ้ล คอมพิวเตอร์ (Apple Computer) ได้เข้ามามีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงครั้ง สำคัญของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer : PC)
- ปีค.ศ.1980-90 อุตสาหกรรมไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor) ได้มีการพัฒนาอย่าง ต่อเนื่องและรวดเร็ว ส่งผลให้เครื่องพีซีมีขีดความสามารถและประสิทธิภาพ เพิ่มมากขึ้น โดยในปี ค.ศ. 1990 เทคโนโลยีซีดี (Compact Disk) สำหรับใช้ บันทึกและจัดเก็บเสียงและวิดีโอได้เกิดขึ้นเป็นครั้งแรก ทำให้เครื่องพีซีสามารถ ทำงานร่วมกับมัลติมีเดียได้เป็นอย่างดี โดยเรียกชื่อว่า “มัลติมีเดีย พีซี” (Multimedia Personal Computer : MPC) หรือเรียกกันโดยทั่วไปว่า “คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย”

- ปีค.ศ.1991 ผู้นำอุตสาหกรรมฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์แบ่งออกเป็น 2 ค่ายใหญ่ ประกอบด้วย ค่ายไมโครซอฟต์ (Microsoft Group) มีจำนวนสมาชิก 85 องค์กร ได้จัดตั้งเป็นสมาคมมัลติมีเดียพีซี (Multimedia Personal Computer : MPC) ในขณะที่ค่ายไอเอ็มบีกับ แอปเปิ้ล (IMB & Apple Group) มีจำนวนสมาชิก 200 องค์กร ได้จัดตั้งขึ้นเป็นสมาคมมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia Association : IMA) โดยแต่ละสมาคมมีบทบาทและหน้าที่ในการกำหนดมาตรฐานและแนวทางการพัฒนาร่วมกัน
- ปีค.ศ.1992-93 ทั้งสองสมาคม (MPC และ IMA) ได้มีข้อกำหนดแนวทางร่วมกันของมาตรฐานมัลติมีเดียพีซีขึ้น ประกอบด้วย MPC-I, MPC-II และ MPC-III โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5.1 ข้อกำหนดแนวทางร่วมกันของมาตรฐานมัลติมีเดีย

ฮาร์ดแวร์	MPC-I	MPC-II	MPC-III
ซีพียู (CPU)	386SX(16 MHz)	386SX(16 MHz)	386SX(16 MHz)
แรม (RAM)	4 MB	8 MB	16 MB
ฮาร์ดดิสก์ (Harddisk)	30 MB	160 MB	500 MB
การ์ดเสียง (Sound Card)	8 bit + MIDI	16 bit + MIDI	16 bit + MIDI
การ์ดวีดีโอ (Video Card)	VGA	SVGA	SVGA + MIDI
- ความละเอียด (Resolutions)	640 x 480 Pixels	640 x 480 Pixels	640 x 480 Pixels
- ความลึกของสี (Color Depth)	256 (8 bit)	65 K(16 bit)	65 K(16 bit)
ซีดีรอม (CD-ROM)	Yes	Yes	Yes
- ความเร็ว (Speed)	150 Kb/s	300 Kb/s	600 Kb/s
- เวลาในการค้นหา (Seek Time)	600 ms	400 ms	280 ms
- ความจุ(Storage Capacity)	= 650 MB	= 650 MB	= 650

เครื่องมัลติมีเดียพีซีในวันนี้จะมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์มากขึ้น เนื่องจากมนุษย์ได้นำเครื่องมัลติมีเดียพีซีเข้ามาเป็นเครื่องมือสำหรับการทำงานเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการผลิตสื่อและการแสดงผล จากผลการสำรวจและวิจัยของบริษัท IDC (International Data Corporation) พบว่าการเติบโตของตลาดเครื่องมือมัลติมีเดียพีซีได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นผลอันเนื่องมาจากเครื่องมัลติมีเดียพีซีมีราคาที่ถูกลง ในขณะที่ขีดความสามารถและสมรรถนะสูงขึ้นทำให้เครื่องมัลติมีเดียพีซีได้รับความนิยมอย่างรวดเร็วและแพร่หลายมากยิ่งขึ้น

### 5.3 คุณสมบัติของมัลติมีเดีย

โดยทั่วไปนิยามของมัลติมีเดียไม่มีการกำหนดไว้อย่างชัดเจน แต่นิยามที่ได้รับการยอมรับ ได้แก่ นิยามของ Fetterman และ Gupta ซึ่งให้คำจำกัดความของมัลติมีเดียว่า “มัลติมีเดียเป็นการนำเสนอสื่อชนิดต่างๆ ความเข้าด้วยกันและพัฒนาให้สามารถโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับมัลติมีเดียได้ [Fetterman, 93] เมื่อเทียบกับนิยามของ Vaughan ได้ให้คำจำกัดความของมัลติมีเดียว่า “มัลติมีเดียเป็นการผสมผสานสื่อชนิดต่างๆ ได้แก่ ตัวอักษร กราฟิก ศิลปะ เสียง แอนิเมชันและ วีดีโอ ไว้ด้วยกัน” [Vaughan, 98] ส่วนนิยามของ Minoli และ Keinath ได้ให้คำจำกัดความของมัลติมีเดียว่า “มัลติมีเดียเป็นการรวมเทคโนโลยีการพัฒนาแอปพลิเคชันเชิงวัตถุมาใช้ เพื่อประยุกต์ให้เข้ากับธรรมชาติของมนุษย์” [Minoli, 93] โดยในแต่ละบทนี้จะกล่าวถึงคุณสมบัติของการนำเสนอมัลติมีเดีย ได้แก่ Multiple Media, Non-Linearity, Interactive, Digital Representation และ Integrity

#### Multiple Media

สื่อผสม (Multiple Media) หมายถึง การนำสื่อชนิดต่างๆ เช่น ตัวอักษร ภาพ เสียง และ วีดีโอ เป็นต้น มาผสมผสานเข้าด้วยกันเพื่อนำเสนอข้อมูลในรูปแบบมัลติมีเดีย ซึ่งสามารถใช้สื่อหลากหลายรูปแบบเพื่อแทนข้อมูลได้ โดยจะต้องอาศัยฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพสำหรับสร้างและแสดงผลมัลติมีเดีย

#### Non-Linearity

Non-Linearity เป็นการนำเสนอมัลติมีเดียที่ผู้ใช้สามารถควบคุมการนำเสนอได้ด้วยการ jumping หรือ Navigative จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งที่มีการเชื่อมโยงอย่างอิสระที่ไม่ใช่ลำดับเป็นเส้นตรง โดยสามารถเข้าถึงข้อมูลในตำแหน่งที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและสามารถเลือกรูปแบบการแสดงผลด้วยการป้อนคำสั่ง จากนั้นระบบจะทำหน้าที่สืบค้นและเข้าถึงข้อมูลให้อย่างรวดเร็ว

#### Interactivity

การโต้ตอบ (Interactivity) คือ การสื่อสารระหว่างผู้ใช้กับมัลติมีเดียเพื่อควบคุมการนำเสนอ มัลติมีเดียด้วยการป้อนคำสั่งผ่านทางหน้าจอ เช่น การป้อนชื่อเพลงเพื่อค้นหาเพลงที่ต้องการเปิด เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมการเล่นผ่านองค์ประกอบต่างๆ ที่อยู่บนหน้าจอได้ เช่น ปุ่ม เมนู



หรือไฮเปอร์ลิงค์ เป็นต้น ดังนั้น ผู้พัฒนามัลติมีเดียจึงควรสร้างการควบคุมการเล่น ระบบการรับข้อมูล ค้นหาข้อมูล และการแสดงผลไว้รับรองด้วย

### Digital Representation

จุดประสงค์ของการแทนข้อมูลด้วยรูปแบบดิจิทัล (Digital Representation) คือ สามารถนำข้อมูลไปใช้งานและจัดเก็บบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ นอกจากนี้ยังสามารถจัดเก็บข้อมูลไว้บนอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลแบบพกพาชนิดต่างๆ เช่นดิสก์ (Disc) ฟลอปปีดิสก์ (Floppy Disc) ซีดี (CD) และ ดีวีดี (DVD) เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วด้วยวิธีการเข้าถึงข้อมูลแบบสุ่ม (Random Access) ความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลจะขึ้นอยู่กับความหนาของแผ่นดิสก์ และการเคลื่อนที่ของหัวอ่าน นอกจากนี้ข้อมูลแบบดิจิทัลยังสามารถนำมาแก้ไข ปรับปรุง และบีบอัดเพื่อลดขนาดไฟล์ได้อีกด้วย

### Integrity

ความสมบูรณ์ (Integrity) หมายถึง ความสามารถในการนำเสนอสื่อชนิดต่างๆ ในรูปแบบมัลติมีเดียได้อย่างครบถ้วนเนื่องจากมัลติมีเดียเกิดจากการนำสื่อชนิดต่างๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน เช่น เสียง ภาพ วิดีโอ และตัวอักษร เป็นต้น ดังนั้น การแสดงผลควรนำเสนอข้อมูลได้อย่างครบถ้วน และสามารถควบคุมการนำเสนอได้อย่างอิสระ

## 5.4 ประโยชน์ของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ ได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้งานเช่น การนำมัลติมีเดียมาใช้สื่อการเรียนการสอน หรือสื่อโฆษณา เป็นต้น โดยมัลติมีเดียจะช่วยให้งานมีความหลากหลายและน่าสนใจมากขึ้น สามารถอธิบายประโยชน์ต่างๆ ของมัลติมีเดีย ได้ดังนี้

- **ง่ายต่อการใช้งาน** องค์ประกอบของมัลติมีเดียส่วนใหญ่มีพื้นฐานมาจาก ตัวอักษร รูปภาพ เสียง และสื่อชนิดอื่นๆ ซึ่งเป็นสื่อที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในชีวิตประจำวัน ทำให้สามารถนำมัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้กับสิ่งพิมพ์ โทรศัพท์ และระบบคอมพิวเตอร์ได้ง่าย
- **สร้างความรู้สึก** สื่อมัลติมีเดียสามารถสร้างความรู้สึกให้กับผู้ชมได้ เช่น การใช้เสียงเพลงเพื่อสร้างความรู้สึก เป็นต้น
- **สร้างเสริมประสบการณ์** การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านมัลติมีเดีย แม้จะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกันตามแต่ละวิธีการ แต่สิ่งหนึ่งที่ผู้ใช้จะได้รับ คือ การสัมผัสประสบการณ์จากการใช้สื่อเหล่านี้ในแง่มุมที่แตกต่างกัน ทำให้ทราบหรือคาดเดาถึงการใช้งานโปรแกรมมัลติมีเดียอื่นๆ ได้

- **เพิ่มความสามารถในการเรียนรู้** ผู้ใช้แต่ละคนอาจมีความสามารถในการเรียนรู้ และประสบการณ์ที่แตกต่างกัน การนำเสนอสื่อมัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้เพื่อนำเสนอเนื้อหาต่างๆ จะช่วยเพิ่มทักษะในการเรียนรู้ด้วยตัวเองได้ดีขึ้น
- **คุ้มค่าต่อการลงทุน** การใช้โปรแกรมด้านมัลติมีเดียจะช่วยลดระยะ เวลาและประหยัดค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการจ้างผู้เชี่ยวชาญมา เผยแพร่ความรู้ เช่น การจัดหาวิทยากร การเดินทาง การจัดหาสถานที่ และการจัดหาช่องทางการนำเสนอผ่านสื่อ เป็นต้น

## 5.5 กระบวนการและหลักการพัฒนาสื่อ

ขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา โดยการประยุกต์โมเดลของแต่ละท่านร่วมกับประสบการณ์จริงที่ผู้เขียนได้มีโอกาสทำงานทางด้านการพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ทั้งในระดับรายวิชาเล็กๆ จนถึงโครงการพัฒนาระดับประเทศ โดยโมเดลที่นำเสนอนี้ผู้เขียนพยายามให้เหมาะสมกับบริบทของการพัฒนาบทเรียนในวงการศึกษาไทยทั่วไปที่ครูผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางได้จริง โดยแบ่งเป็น 4 ขั้น ดังนี้

### ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)

ในกระบวนการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ ขั้นตอนการวางแผนนับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างหนึ่ง เพราะเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และกำหนดแผนปฏิบัติงาน หากวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องไม่ชัดเจน ไม่สมบูรณ์ จะส่งหรือผลให้การออกแบบการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนไม่สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ และทำให้บทเรียนสร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้งานได้ขั้นตอนการวางแผน ประกอบด้วย

1. กำหนดเป้าหมาย ผู้พัฒนาบทเรียนจะต้องกำหนดเป้าหมายของการเรียนให้ชัดเจนว่าผู้เรียนคือใคร ต้องการให้ผู้เรียนรู้อะไร หรือบอกว่าผู้เรียนสามารถทำอะไรได้บ้างหลังจากการศึกษบทเรียนแล้ว อย่างไรก็ตามการกำหนดเป้าหมายในขั้นนี้อาจไม่จำเป็นต้องระบุพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้น แต่อาจกล่าวในลักษณะของวัตถุประสงค์กว้างๆ ทั่วไปไว้ก่อน
2. วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการวางแผนการปฏิบัติงานและการออกแบบบทเรียน ซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่
  - 2.1 กลุ่มเป้าหมายและความต้องการในการเรียน โดยศึกษาลักษณะของผู้เรียนที่มีเป็นอายุ ระดับความรู้พื้นฐาน ฐานะ ศาสนา สภาพสิ่งแวดล้อม ค่านิยม ทักษะคติ พฤติกรรมหรือรูปแบบการเรียนรู้ เป็นต้น

2.2 เนื้อหาวิชา เป็นการวิเคราะห์เพื่อกำหนดขอบข่ายของเนื้อหา โดยพิจารณาจากเป้าหมายที่กำหนดไว้ว่าเนื้อหาที่ต้องการถ่ายทอดไปสู่ผู้เรียน จากนั้นศึกษาว่าเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ นั้นมีขอบเขตที่เกี่ยวข้องเพียงใด ประกอบด้วยหัวข้อจำเป็นต้องนำเสนอหรือไม่จำเป็น จากนั้นจัดลำดับเนื้อหานับว่ามีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันโดยกำหนดออกมาเป็นหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อยการวิเคราะห์เนื้อหานับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง

2.3 ทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นการวิเคราะห์ทรัพยากรทั้งหมดที่ต้องใช้การพัฒนาบทเรียน ทั้งด้านของแหล่งข้อมูล บุคลากร ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ รวมทั้งงบประมาณ การวิเคราะห์แหล่งข้อมูลเพื่อที่จะทราบว่าจะสามารถรวบรวมข้อมูลต่าง ที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร ตำรา ฯลฯ หรือแหล่งข้อมูลที่เป็นบุคคลจากที่ใดได้บ้าง การวิเคราะห์บุคลากรในการผลิตเพื่อทราบว่ามีความพร้อมรับบทหน้าที่ใดได้บ้าง ซึ่งต้องการวิเคราะห์ว่าจะใช้งบประมาณเท่าใดในการพัฒนา มีแหล่งทุนหรือไม่ ถ้าไม่มีจะหาได้ที่ไหน

3 กำหนดแผนการปฏิบัติงาน นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาทำการวางแผนการปฏิบัติงานโดยแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นระยะๆ แต่ละช่วงมีภารกิจใดที่ต้องดำเนินการ ใครบ้างที่เกี่ยวข้องและเป็นผู้รับผิดชอบ ควรใช้เวลาเท่าใด โดยมีเป้าหมายที่ชัดเจนเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จในแต่ละขั้น ในขั้นนี้ควรประชุมชี้แจงให้ผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดเข้าใจแผนการปฏิบัติงานร่วมกัน

## ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Desing)

ขั้นตอนการออกแบบนี้เปรียบเสมือนการร่างของบทเรียน เพื่อเป็นต้นแบบให้ฝ่ายโปรแกรมนำไปผลิตตามแบบที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน การเขียนเนื้อหาเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน จากนั้นจึงนำเนื้อหาและกิจกรรมที่ได้ไปออกแบบในลักษณะที่จะมองเห็นผ่านหน้า ซึ่งในขั้นตอนนี้จำเป็นอย่างยิ่งที่จะใช้ประโยชน์ในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ที่ได้แนะนำไปในบทก่อนๆ มาเป็นแนวทางในการออกแบบ ขั้นตอนการออกแบบประกอบด้วย

1. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการนำวัตถุประสงค์ทั่วไปที่ได้กำหนดไว้ในขั้นการวางแผนมาเขียนเป็นรูปแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะบ่งบอกสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรมใดๆ ออกมาหลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้ โดย

- พฤติกรรมนั้นจะต้องวัดได้สังเกตได้ คำที่ระบุในวัตถุประสงค์ประเภทนี้จึงเป็นคำกริยาที่ชี้เฉพาะ เช่น อธิบาย แยกแยะ เปรียบเทียบ วิเคราะห์ เป็นต้น
- เขียนเนื้อหา การวิเคราะห์เนื้อหาในขั้นตอนการวางแผน ทำให้ทราบขอบเขตของเนื้อหาบทเรียน ที่ต้องก็นำเสนอ ในขั้นตอนนี้จะต้องรวบรวมเนื้อหาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ รวมทั้งจากผู้เชี่ยวชาญ มาทำการเขียนเรียบเรียงใหม่ตามหัวข้อที่วางแผนไว้ โดยพิจารณาให้เหมาะสมเกี่ยวกับการนำเสนอด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย รูปแบบการเขียนอาจใช้วิธีการเหมือนการเขียนหนังสือหรือบทความ แต่ควรใช้ประโยคที่สั้นกระชับได้ใจความ
  - กำหนดรูปแบบ กลวิธีในการสอน และวิธีการประเมิน เป็นการนำเนื้อหาที่ได้มาพิจารณาว่าจะทำการเรียนการสอนอย่างไร ซึ่งโดยปกติรูปแบบและกลวิธีในการสอนมีการสอนที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น วัตถุประสงค์ของบทเรียน ผู้เรียน สภาพล้อมของห้องเรียนและสื่อการสอน เป็นต้น ผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนจะสามารถคิดหารูปแบบในการสอนได้เร็วและหลากหลาย ดังนั้น ในขั้นนี้ผู้ออกแบบการสอนควรต้องหาค้นช่วยคิดเพื่อให้ได้รูปแบบหลายๆ รูปแบบ โดยอาจใช้เทคนิคระดมสมองและต้องคิดวิธีประเมินผล การเรียนรู้เพื่อที่จะพิจารณาว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่
  - วางโครงสร้างของบทเรียนและเส้นทางการควบคุมบทเรียน การออกแบบโครงสร้างของบทเรียนเป็นการกำหนดความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่างๆ ในบทเรียนแบบคร่าวๆ ไม่ว่าจะเป็น ส่วนนำ ส่วนเนื้อหา ส่วนแบบฝึกหัด ส่วนแบบทดสอบ เป็นต้นนอกจากนี้โครงสร้างยังแสดงให้เห็นภาพลักษณะการเข้าสู่แต่ละส่วนในการเรียนว่ามีเส้นทางใดบ้าง ผู้เรียนสามารถเรียนในลักษณะเส้นตรงหรือไม่เป็นเส้นตรง โดยส่วนใหญ่จะวางโครงสร้างบทเรียนและเส้นทางการควบคุมบทเรียนนี้จะพิจารณาจากขอบข่ายของเนื้อหาและรูปแบบการเรียนการสอนรวมทั้งพิจารณาลักษณะของผู้เรียนเพื่อออกแบบการใช้งานที่เหมาะสม
  - เขียนผังการทำงาน (Flow Chart) ผังการทำงาน หมายถึง แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ของบทเรียนเนื้อหาแต่ละเฟรมหรือแต่ละส่วนตั้งแต่เริ่มต้นจนจบของบทเรียนในลักษณะที่ละเอียดขึ้นกว่าดูจากโครงสร้าง โครงสร้างอาจจะบอกได้ในภาพรวมแต่ผังงานจะเกี่ยวข้องไปถึงทางเลือกต่างๆ ที่ผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน
  - ร่างส่วนประกอบต่างๆ ในหน้าจอ (Interface Layout) เมื่อดำเนินการมาถึงขั้นนี้แล้ว จะทำให้เราเกิดภาพหน้าจอคร่าวๆ ในใจ ว่าบทเรียนจะประกอบด้วยส่วน

ใบบ้าง ส่วนเนื้อหาเป็นอย่างไร มีหัวข้อใหญ่หัวข้อรองที่ระดับ แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเป็นอย่างไรมีระบบเข้าถึงข้อมูลอย่างไร มีปุ่มควบคุมบทเรียนที่ปุ่มซึ่งผู้ออกแบบควรร่างส่วนประกอบต่างๆ เหล่านี้ออกมาให้สามารถมองเห็นตำแหน่งของส่วนประกอบต่างๆ เพื่อให้ผู้ที่ทำหน้าที่ผลิตสตอรี่บอร์ดในขั้นต่อไปได้นำไปใช้เป็นแนวทาง ในกรณีที่เป็นชุดบทเรียนหลายๆ เรื่อง นิยมทำออกมาในลักษณะ Template แบบต่างๆ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน

- เขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard) จากผลการทำงานและร่างหน้าจอขั้นที่แล้ว ทีมพัฒนาจะนำมาขยายรายละเอียดออกเป็นสตอรี่บอร์ดของบทเรียนมัลติมีเดีย ซึ่งมักจะเป็นแบบฟอร์มกระดาษที่แสดงรายละเอียดแต่ละหน้าจอตั้งแต่หน้าจอตั้งแต่เฟรมแรกจนถึงเฟรมสุดท้ายของบทเรียนว่าจะนำเสนอข้อมูลในเฟรมนั้นด้วยวิธีการแบบใดโดยแสดงภาพหน้าจอพร้อมทั้งแสดงรายละเอียดข้อความและลักษณะของภาพ และเงื่อนไขต่างๆ ในเฟรมนั้น เช่น ถ้านำสัมพันธ์มีการแสดงและโต้ตอบกับผู้เรียนอย่างไร ถ้าผู้เรียนคลิกเมาส์ แล้วโปรแกรมจะตอบสนองอย่างไร เป็นต้น

สตอรี่บอร์ดจะถูกนำไปให้ฝ่ายโปรแกรมทำการเขียนโปรแกรมตามรายละเอียดที่กำหนดให้ ดังนั้นการสร้างสตอรี่บอร์ดต้องมีความละเอียดรอบคอบและสมบูรณ์เพื่อให้การสร้างบทเรียนในขั้นต่อไปทำได้ง่ายและเป็นระบบ อีกทั้งยังสะดวกต่อการแก้ไขบทเรียนในภายหลัง

### ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development)

เมื่อผ่านกระบวนการออกแบบทุกออกแบบทุกอย่างแล้ว ก็มาถึงขั้นตอนสำคัญที่ต้องถ่ายทอดสิ่งที่ออกแบบไว้ในสตอรี่บอร์ดออกมาเป็นโปรแกรมบทเรียนมัลติมีเดียที่สามารถใช้งานได้จริง ซึ่งบทบาทสำคัญในขั้นตอนนี้อยู่ที่การจัดหาส่วนประกอบการนำเสนอ และเขียนโปรแกรมไปอย่างสะดวก รวดเร็ว ขั้นตอนการพัฒนา ประกอบด้วย

- เตรียมสื่อในการนำเสนอเนื้อหา ในขั้นตอนนี้ควรทำการวิเคราะห์สตอรี่บอร์ดว่าในแต่ละหน้าจอต้งใช้สื่อใดประกอบการนำเสนอเนื้อหาบ้าง หากเป็นไปได้ควรแยกออกมาเป็นรายการในแต่ละประเภทเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้รับผิดชอบโดยต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการออกแบบการเรียนการสอนพิจารณาความถูกต้องและเหมาะสมของสื่อที่จัดหา

- 1.1 การเตรียมข้อความ วิธีการเตรียมข้อความ ควรจัดการพิมพ์ข้อความและบันทึกในรูปแบบไฟล์ข้อมูลประเภท Word หรือ Text โปรแกรมเมอร์สะดวกในการใช้งาน

- 1.2 การเตรียมภาพกราฟิก ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวในรูปแบบไฟล์คอมพิวเตอร์การเตรียมภาพนิ่งผู้รับผิดชอบใช้วิธีการหาจากภาพที่มีอยู่แล้วจากแหล่งต่างๆ
- 1.3 การเตรียมเสียง ผู้รับผิดชอบต้องจัดหาเสียงประเภทต่างๆ ทั้งเสียงบรรยายเสียงดนตรีและเสียงประกอบ โดยการบันทึกเสียงขึ้นมาใหม่หรือการจัดหาอย่างถูกต้องตามลิขสิทธิ์
- 1.4 การเตรียมวีดิทัศน์ หากต้องการถ่ายทำวีดิทัศน์ขึ้นมาใหม่ ขั้นตอนนี้ก็เปรียบได้กับการทำสื่ออีกชิ้นหนึ่ง ซึ่งผู้รับผิดชอบต้องเตรียมสคริปต์อุปกรณ์ สถานที่ นักแสดงให้พร้อม หลังจากบันทึกแล้วก็นำมาตัดต่อให้พอดีกับเวลาที่กำหนด จากนั้นจึงแปลงไฟล์ในโปรแกรมเมอร์ต้องเพราะไฟล์วีดิโอบางอย่างไม่สามารถแสดงผลได้ดีเมื่อต้องนำมาใช้ประกอบโปรแกรมมัลติมีเดีย

2. เตรียมกราฟิกที่ใช้ตกแต่งหน้าจอ ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบกราฟิกจะต้องทำการสร้างกราฟิกหลักที่จะนำไปใช้ที่หน้าจอ เช่น พื้นหลังของจอซึ่งอาจแตกต่างกันในแต่ละส่วนของบทเรียนต้องเข้าเป็นส่วนนั้นๆ หรือปุ่มควบคุมบทเรียนที่ต้องออกแบบให้สื่อถึงหน้าที่การใช้งาน นอกจากนี้อาจรวมถึงการออกแบบส่วนนำ หรือส่วนอื่นๆ ที่ไม่ใช่กราฟิกประกอบการนำเสนอเนื้อหา จากนั้นจึงบันทึกไฟล์แยกไว้ให้โปรแกรมเมอร์นำไปประกอบในขั้นตอนต่อไป

3. การเขียนโปรแกรม เป็นหน้าที่ของบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญในการใช้โปรแกรมในการสร้างมัลติมีเดีย ไม่ว่าจะโปรแกรมสำเร็จรูป เนื่องจากเป็นโปรแกรมไม่ยากผู้รับผิดชอบหน้าที่นี้จึงควรเป็นผู้สอนหรือเจ้าหน้าที่ทั่วไปที่ไม่จำเป็นต้องทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรมมาก่อน หรือหากขึ้นงานมัลติมีเดียที่มีความซับซ้อนก็จำเป็นต้องใช้โปรแกรมเมอร์ที่มีความเชี่ยวชาญในการใช้โปรแกรมเป็นอย่างดี ในขั้นตอนนี้ผู้เขียนโปรแกรมต้องนำกราฟิกหน้าจอ รวมทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ และเสียงที่ได้จัดเตรียมไว้แล้วมาประกอบลงในโปรแกรมจนสมบูรณ์สวยงาม

4. ทดสอบการใช้งานเบื้องต้น ในขั้นตอนนี้ทีมงานผลิตทั้งหมดต้องทำการทดสอบการใช้งานบทเรียนเบื้องต้น โดยร่วมกันตรวจสอบการใช้งานเพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Bug) และทำการปรับปรุงแก้ไข จากนั้นทำการทดสอบการใช้งานอีกครั้งจนมั่นใจว่าโปรแกรมไม่มีข้อผิดพลาดใดๆ

5. สร้างคู่มือการใช้งานและบรรจุภัณฑ์ การสร้างคู่มือการใช้งาน เป็นการอำนวยความสะดวกแก่กลุ่มเป้าหมายที่จะนำบทเรียนไปใช้ ซึ่งอาจต้องแบ่งคู่มือสำหรับครูผู้สอน และคู่มือสำหรับผู้เรียน ภายในคู่มือนอกจากจะบอกวิธีการใช้งานโปรแกรมแล้ว ควรบอกคุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการที่เหมาะสม รวมทั้งวิธีการเพิ่มคำแนะนำเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียน

การสอนและบทบาทที่ผู้สอนควรปฏิบัติ เพื่อให้การนำบทเรียนไปใช้กับผู้เรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่วนบรรจุภัณฑ์เป็นการสร้างภาพลักษณ์ให้บทเรียน บางครั้งอาจแสดงวิธีการใช้โปรแกรม

#### ขั้นที่ 4 การประเมินและปรับปรุง (Evaluation and Revise)

ขั้นตอนการประเมินและปรับปรุง ประกอบด้วย

1. การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Evaluation) เป็นการนำบทเรียน มัลติมีเดียไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อตรวจสอบ ควรให้ผู้เชี่ยวชาญมากกว่า 1 คน เป็นผู้ตรวจสอบ จากนั้นนำข้อเสนอแนะและคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขสื่อ โดยจะต้องเลือกข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปปรับปรุงได้อย่างแท้จริง การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญอาจใช้วิธีการสัมภาษณ์โดยผู้เชี่ยวชาญหลังจากให้ทดลองใช้งานบทเรียนแล้ว หรือให้ทำแบบประเมินคุณภาพ ซึ่งแนวทางในการประเมินในแต่ละด้าน มีดังนี้

1.1 การประเมินด้านเนื้อหา

1.2 การประเมินด้านสื่อ มี 3 ด้าน คือ

1.2.1 ด้านการออกแบบการเรียนการสอน

1.2.2 ด้านการออกแบบหน้าจอ

1.2.3 ด้านการใช้งาน

2. การทดลองใช้กับผู้เรียน (Learner Try-out) ถึงแม้ว่าเราจะนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขสื่อแต่ก็ไม่ได้หมายความว่าสื่อชิ้นนั้นจะมีประสิทธิภาพ トラบใดที่ยังไม่ได้ นำไปทดลองใช้กับผู้เรียน ซึ่งการทดลองใช้กับผู้เรียนที่เป็นเป้าหมายของบทเรียน แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

2.1 Pilot Testing ขั้นแรกในการทดลองใช้บทเรียนกับผู้เรียน คือ หากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของกลุ่มผู้เรียนจริง 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนดี ปานกลาง และไม่ดี การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ละกันจะช่วยให้ผู้ออกแบบบทเรียนได้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนแต่ละระดับความสามารถชัดเจนขึ้นขณะทดสอบบทเรียน ผู้ทดสอบควรสังเกตพฤติกรรมการเรียน การตอบคำถาม การควบคุมบทเรียน และเวลาที่ใช้ในการเรียนของแต่ละคน โดยก่อนการทดลองผู้เรียนควรได้รับทราบเหตุผลของการเรียน ทั้งนี้เพื่อผู้เรียนจะได้สังเกตและให้คำแนะนำโดยละเอียดและชัดเจนขึ้น ผลการประเมินหากพบว่าบทเรียนดังกล่าวมีจุดใดบกพร่องก็ควรแก้ไขปรับปรุง

2.2 Field Testing ขั้นตอนต่อมา นำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทำการทดลองใหม่กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของกลุ่มผู้เรียนจริง จำนวนไม่น้อยกว่า 30 คน เพื่อวัดประสิทธิภาพของบทเรียน โดยพยายามจัดสภาพการณ์ให้เหมือนกับการใช้งานจริง ก่อนการทดลองควรให้ผู้สอนชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนและแนะนำขั้นตอนการใช้งานบทเรียนอย่างคร่าวๆ แล้วให้ผู้เรียนทดลองเรียนรู้จากบทเรียนด้วยตัวเอง ซึ่งวิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีดังนี้

2.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งพิจารณาจากอัตราส่วนของประสิทธิภาพของกิจกรรมหรืองานที่ได้รับมอบหมายต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์โดยพิจารณาจากผลทดสอบ

2.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการประเมินที่พิจารณาจากคะแนนการทำแบบทดสอบของผู้เรียนหลังจากที่ได้ทดลองเรียนรู้จากสื่อแล้ว หากทำการทดลองหลังเรียนเพียงอย่างเดียว อาจใช้วิธีเปรียบเทียบคะแนนที่ได้กับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ว่าผ่านหรือไม่ โดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดว่าสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์

3. การปรับปรุงแก้ไข (Revise) ควรวิเคราะห์ผลที่ได้จากการประเมินทั้งหมด โดยการพิจารณาความสอดคล้องและแตกต่างจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและความคิดเห็นจากความตัวอย่าง รวมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างเมื่อพบข้อบกพร่องแล้ว ทีมผู้พัฒนาต้องระดมสมองเพื่อหาสาเหตุของปัญหาว่ามาจากขั้นตอนใด ในกระบวนการพัฒนาทั้งหมด และมีแนวทางปรับปรุงแก้ไขจุดข้อบกพร่องในจุดนั้นอย่างไร จากนั้นจึงทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้บทเรียนมีคุณภาพเพียงพอที่จะนำไปใช้งานจริง

#### แบบฝึกหัด

1. อธิบายความหมายของคำว่า "มัลติมีเดีย" (Multimedia)
2. อธิบายความแตกต่างระหว่าง Multimedia Production กับ Playback
3. อธิบายข้อดีของการนำเสนอมัลติมีเดียแบบ Non-Linearity
4. อธิบายคุณสมบัติของมัลติมีเดีย
5. ให้อธิบายประโยชน์ของมัลติมีเดีย มีอะไรบ้าง
6. ให้อธิบายกระบวนการและหลักการพัฒนาสื่อ