

## บทที่ 1

### สื่อมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์

#### ความหมายของสื่อมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์

มัลติมีเดีย คือ ระบบสื่อสารข้อมูลข่าวสารหลายชนิด โดยผ่านสื่อทางคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วย ข้อความ ฐานข้อมูล ตัวเลข กราฟิก ภาพเสียง และวีดิทัศน์ (Jeffcoate, 1995)

มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์สื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟ ภาพศิลป์ (Graphic Art) เสียง ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และวีดิทัศน์ เป็นต้น ถ้าผู้ใช้สามารถควบคุมสื่อเหล่านี้ให้แสดงออกมาตามต้องการได้ ระบบนี้จะเรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) (Vaughan, 1993)

มัลติมีเดีย คือ โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความสีสรร ภาพกราฟิก (Graphic Images) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และภาพยนตร์วีดิทัศน์ (Full Motion Video) ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ใช้ คีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) เป็นต้น (Hall, 1996)

มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศ หรือการผลิตเพื่อเสนอข้อมูลประเภทต่าง ๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษรและเสียงในลักษณะของสื่อหลายมิติ โดยที่ผู้ใช้มีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง (กิดานันท์ มลิทอง, 2540)

มัลติมีเดีย หมายถึง การอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์และเสียง โดยผู้เรียนสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับบทเรียน พร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับ (Feedback) อย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา (พรเทพ เมืองแมน, 2544)

มัลติมีเดีย หมายถึง การนำเสนอเนื้อหาสาระด้วยการนำสื่อต่าง ๆ มาใช้ร่วมกัน เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ เสียง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ (สำอองค์ มั่งคั่ง, 2545)

มัลติมีเดีย หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนอที่เป็นข้อความ มีภาพนิ่งและเคลื่อนไหว หรือมีเสียงบรรยายประกอบสลับกันไป มีการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ (นงลักษณ์ ไหว้พรหม, 2543)

มัลติมีเดีย หมายถึง การเกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมการทำงานโดยรวม ข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพยนตร์ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และสารสนเทศชนิดอื่น ๆ ที่สามารถแสดงผ่านกระบวนการของคอมพิวเตอร์ได้ (Fluckiger, 1995)

มัลติมีเดีย หมายถึง การเสนอข้อมูลผ่านตัวอักษร กราฟิก เสียง ภาพเคลื่อนไหวและวีดิทัศน์ ที่นำมาใช้ร่วมกัน โดยส่วนสำคัญของมัลติมีเดียคือ ผู้ใช้สามารถปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ (Paulissen; & Frater, 1994: 3)

สื่อประสมหรือสื่อมัลติมีเดีย หมายถึง การนำสื่อหลายอย่าง เช่น ข้อมูล ตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ เสียง และอื่น ๆ นำมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน เพื่อเป็นตัวกลางที่เชื่อมความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ (ยีน ภูสุวรรณ, 2532)

สื่อประสมหรือสื่อมัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เชื่อมระบบการทำงานของเสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง ไฮเปอร์เท็กซ์ และวีดิทัศน์เข้าด้วยกัน (ชเนนทร์ สุขวารี, 2538)

สื่อประสมหรือสื่อมัลติมีเดีย หมายถึง เป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อย่างหนึ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถแสดงข้อความ ภาพ และเสียงได้พร้อมกัน (ครรชิต มาลัยวงศ์, 2539)

สื่อประสมหรือสื่อมัลติมีเดีย หมายถึง สื่อที่เกิดจากการแสดงผลของข้อความ ภาพ เสียง พร้อม ๆ กัน ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง โดยใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ ประกอบเสียง หรือการใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสาธิตหรือการสอน (พรพิไล เลิศวิชา, 2544)

สื่อประสมเชิงโต้ตอบ หมายถึง สื่อที่ประกอบด้วย ตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Still Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และวิดีโอ (Video) ที่กระตุ้นให้ผู้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับระบบ โดยการใช้ศักยภาพของคอมพิวเตอร์มาเป็นอุปกรณ์ส่งเสริมให้ผู้มีส่วนร่วมโดยผู้ควบคุมระบบเอง ผ่านการนำเสนอสารสนเทศได้หลากหลายรูปแบบ (อัจฉรา แก่งคำ, 2554)

จากความหมายของมัลติมีเดียที่นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ สอดคล้องกัน พอจะสรุปได้ว่า ในอดีต เมื่อกล่าวถึงคำว่า สื่อมัลติมีเดีย (Multimedia) หรือสื่อประสม จะหมายถึง การนำสื่อหลาย ๆ ประเภทมาใช้ร่วมกัน เช่น รูปภาพ เครื่องฉายแผ่นโปร่งใส เทป บันทึกลำเสียง วีดิโอ ฯลฯ เพื่อให้การเสนอผลงาน หรือการเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ นอกจากการบรรยายเพียงอย่างเดียว โดยที่ผู้ฟัง หรือผู้เรียนมิได้มีปฏิสัมพันธ์ต่อสื่อ นั้นโดยตรง

ในปัจจุบัน เมื่อกล่าวถึงคำว่า สื่อมัลติมีเดีย จะหมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์แสดงผล ในลักษณะผสมสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน โดยเน้นที่การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เห็น ได้เลือก และรับฟัง ข้อมูลข่าวสารผ่านจอคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูล และข่าวสารต่าง ๆ จะรวมรูปแบบของ ตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และ วิดีโอ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตอบโต้ และมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อโดยตรงได้ และเมื่อนำสื่อมัลติมีเดียมาใช้กับการศึกษา จึงนิยมเรียกว่าสื่อมัลติมีเดีย เพื่อการศึกษา

## องค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์

สื่อมัลติมีเดีย เป็นการนำองค์ประกอบของสื่อชนิดต่าง ๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน มัลติมีเดียมีความสามารถในการรวบรวมการนำเสนอของสื่อต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักโดยการใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรมสร้างสื่อประสมในการนำเสนอ ฉะนั้น คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ (กิดานันท์ มลิทอง, 2548) ซึ่งประกอบด้วยสื่อต่าง ๆ ดังนี้

1. ข้อความหรือตัวอักษร (Text) หมายถึง ข้อความหรือตัวอักษรที่ถือเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสื่อมัลติมีเดีย นอกจากจะมีรูปแบบและสีของตัวอักษรให้เลือกมากมายตามความต้องการแล้วยังสามารถกำหนดคุณลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ (โต้ตอบ) ในระหว่างการนำเสนอได้อีกด้วย ตัวหนังสือและข้อความที่สามารถสร้างได้หลายรูปแบบหลายขนาด การออกแบบให้ข้อความเคลื่อนไหวให้สวยงาม แปลกตา และน่าสนใจได้ตามต้องการ อีกทั้งยังสร้างข้อความให้มีการเชื่อมโยงกับคำสำคัญอื่น ๆ ซึ่งอาจเน้นคำสำคัญเหล่านั้นด้วยสีหรือขีดเส้นใต้ ที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ซึ่งสามารถทำได้โดยการเน้นสีตัวอักษร (Heavy Index) เพื่อให้ผู้ใช้ทราบตำแหน่งที่จะเข้าสู่คำอธิบาย ข้อความ ภาพถ่าย ภาพวิดิทัศน์ หรือเสียงต่าง ๆ ได้

2. ภาพนิ่ง (Still Image) หมายถึง ภาพที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด ภาพลายเส้น เป็นต้น ภาพนิ่งนับว่ามีบทบาทต่อระบบงานมัลติมีเดียมากกว่าข้อความหรือตัวอักษร ทั้งนี้เนื่องจาก ภาพจะให้ผลในเชิงการเรียนรู้หรือรับรู้ด้วยการมองเห็นได้ดีกว่า นอกจากนี้ ยังสามารถถ่ายทอดความหมายได้ลึกซึ้งมากกว่าข้อความหรือตัวอักษร ซึ่งข้อความหรือตัวอักษรจะมีข้อจำกัดทางด้านความแตกต่างของแต่ละภาษา แต่ภาพนั้นสามารถสื่อความหมายได้กับทุกชนชาติ ภาพถ่าย ภาพเขียน หรือนำเสนอในรูปแบบไอคอน ภาพกราฟิกนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในสื่อประสม เนื่องจากเป็นสิ่งที่ดึงดูดสายตาและความสนใจของผู้ชม สามารถสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่าการใช้ข้อความ และใช้เป็นจุดต่อประสานในการเชื่อมโยงหลายมิติได้อย่างน่าสนใจ ภาพกราฟิกที่ใช้ในสื่อประสมนิยมใช้กันมาก 2 รูปแบบ คือ

- 2.1 ภาพกราฟิกแบบบิตแมป (Bitmap Graphic) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Raster Graphic เป็นกราฟิกที่สร้างขึ้นโดยใช้ตารางจุดภาพ (Grid of Pixels) ในการวาดกราฟิกแบบบิตแมป จะเป็นการสร้างกลุ่มของจุดภาพแทนที่จะเป็นการวาดรูปทรงของวัตถุเพื่อเป็นภาพขึ้นมา การแก้ไขหรือปรับแต่งภาพ จึงเป็นการแก้ไขครั้งละจุดภาพได้เพื่อความละเอียดในการทำงาน ข้อได้เปรียบของกราฟิกแบบนี้คือ สามารถแสดงการไล่เฉดสีและเงาอย่างต่อเนื่องจึงเหมาะสำหรับตกแต่งภาพถ่ายและงานศิลป์ต่าง ๆ ได้อย่างสวยงาม แต่ภาพแบบบิตแมปมีข้อจำกัดอย่างหนึ่งคือ จะเห็นเป็นรอยหยักเมื่อขยายภาพใหญ่ขึ้น ภาพกราฟิกแบบนี้จะมีชื่อลงท้ายด้วย .gif, .tiff, .bmp

- 2.2 ภาพกราฟิกแบบเวกเตอร์ (Vector Graphic) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Draw Graphic เป็นกราฟิกเส้นสมมติที่สร้างขึ้นจากรูปทรงโดยขึ้นอยู่กับสูตรคณิตศาสตร์ภาพกราฟิก

แบบนี้จะเป็นเส้นเรียบนุ่มนวล และมีความคมชัดหายขยายใหญ่ขึ้น จึงเหมาะสำหรับงานประเภทที่ต้องการเปลี่ยนแปลงขนาดภาพ เช่น ภาพวาดลายเส้น การสร้างตัวอักษร และการออกแบบตราสัญลักษณ์ ภาพกราฟิกแบบนี้จะมีชื่อลงท้ายด้วย .eps, .wmf, .pict

3. ภาพเคลื่อนไหว (Animation) หมายถึง ภาพกราฟิกที่มีการเคลื่อนไหวเพื่อแสดงขั้นตอนหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ เพื่อสร้างสรรค์จินตนาการให้เกิดแรงจูงใจจากผู้ชม การผลิตภาพเคลื่อนไหวจะต้องใช้โปรแกรมที่มีคุณสมบัติเฉพาะทาง เช่น Adobe Flash เป็นต้น เป็นภาพกราฟิกเคลื่อนไหว โดยใช้โปรแกรมแอนิเมชัน (Animation Program) ในการสร้าง เราสามารถใช้ภาพที่วาดจากโปรแกรมวาดภาพ (Draw Programs) หรือภาพจาก Clip Art มาใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้โดยสะดวก โดยต้องเพิ่มขั้นตอนการเคลื่อนไหวทีละภาพด้วย แล้วใช้สมรรถนะของโปรแกรมในการเรียงภาพเหล่านั้นให้ปรากฏเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหว เพื่อใช้ในการนำเสนอ

4. เสียง (Sound) เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของสื่อมัลติมีเดีย โดยจะถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของสัญญาณดิจิทัล ซึ่งสามารถเล่นซ้ำกลับไปกลับมาได้ โดยใช้โปรแกรมที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับทำงานด้านเสียง หากในงานสื่อมัลติมีเดีย จะใช้เสียงที่เร้าใจ ดึงดูดใจ และสอดคล้องกับเนื้อหาในการนำเสนอ จะช่วยส่งเสริมให้สื่อมัลติมีเดียเกิดความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังช่วยสร้างความน่าสนใจได้เป็นอย่างดี เสียงจึงเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งสามารถนำเข้าสู่เสียงผ่านทางไมโครโฟน แผ่นซีดี เทปเสียง และวิทยุ เป็นต้น เสียงที่ใช้ในมัลติมีเดียไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงเพลง หรือเสียงเอฟเฟ็กต์ต่าง ๆ จะต้องจัดรูปแบบเฉพาะเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและใช้งานได้ โดยการบันทึกลงคอมพิวเตอร์และแปลงเสียงจากระบบแอนะล็อกให้เป็นดิจิทัล แต่เดิมรูปแบบเสียงที่นิยมใช้ มี 2 รูปแบบ คือ เวฟ (WAV: Waveform) จะบันทึกเสียงจริงดังเช่นเสียงเพลงและเป็นไฟล์ขนาดใหญ่ และมีดี (MIDI: Musical Instrument Digital Interface) เป็นการสังเคราะห์เสียงเพื่อสร้างเสียงใหม่ขึ้นมา จึงทำให้มีขนาดเล็กกว่าไฟล์เวฟ แต่คุณภาพเสียงจะด้อยกว่า ในปัจจุบันไฟล์เสียงที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายอีกรูปแบบหนึ่ง เนื่องจากเป็นไฟล์ขนาดเล็กกว่ามากคือ MP3

5. วิดีโอ (Video) เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของสื่อมัลติมีเดียที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากวิดีโอในระบบดิจิทัล สามารถนำเสนอข้อความ หรือรูปภาพ (ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว) ประกอบกับเสียงได้สมบูรณ์มากกว่าองค์ประกอบชนิดอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม ปัญหาจากหลักการใช้วิดีโอในระบบมัลติมีเดีย คือ การสิ้นเปลืองทรัพยากรของพื้นที่บนหน่วยความจำเป็นจำนวนมาก เนื่องจากการนำเสนอวิดีโอด้วยเวลาที่เกิดขึ้นจริง (Real Time) จะต้องประกอบด้วยจำนวนภาพไม่ต่ำกว่า 30 ภาพต่อวินาที (Frame/Second) ถ้าหากประมวลผลภาพดังกล่าวไม่ได้ผ่านกระบวนการบีบอัดขนาดของสัญญาณก่อน การนำเสนอภาพเพียง 1 ภาพ อาจต้องใช้หน่วยความจำ

มากกว่า 100 MB ส่งผลให้ไฟล์มีขนาดใหญ่เกินไป ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานด้อยตามไปด้วย จนกระทั่งเทคโนโลยีการบีบอัดขนาดของภาพได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทำให้ภาพวิดีโอสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และกลายเป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญต่อสื่อมัลติมีเดีย การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวด้วยความเร็ว 30 ภาพต่อวินาทีด้วยความคมชัดสูง (หากให้ 15-24 ภาพต่อวินาทีจะเป็นภาพคมชัดต่ำ) รูปแบบภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์จะต้องถ่ายภาพก่อนด้วยกล้องวีดิทัศน์ แล้วจึงตัดต่อด้วยโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เช่น Adobe Premiere และ Ulead Video Studio ปกติแล้วไฟล์ภาพลักษณะนี้จะมีขนาดใหญ่มาก จึงต้องลดขนาดไฟล์ให้เล็กลงด้วยการใช้เทคนิคการบีบอัดภาพ (Compression) รูปแบบที่ใช้ในการบีบอัดทั่วไป ได้แก่ Quicktime, AVI และ MPEG 1 ใช้กับแผ่นวีซีดี MPEG 2 ใช้กับแผ่นดีวีดี และ MPEG 4 ใช้ในการประชุมทางไกลด้วยวีดิทัศน์ และ Streaming Media

6. การปฏิสัมพันธ์ (Interactive) นับเป็นคุณสมบัติที่มีความโดดเด่นกว่าสื่ออื่นที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสื่อได้ด้วยตนเอง และเลือกที่จะเข้าสู่ส่วนใดส่วนหนึ่งของการนำเสนอตามความพึงพอใจได้ ทั้งนี้ การปฏิสัมพันธ์สามารถเชื่อมต่อกับองค์ประกอบของมัลติมีเดียชนิดต่าง ๆ

### สื่อมัลติมีเดีย

สื่อประสม หรือบางที่เรียกว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) มาจากคำว่า มัลติ (Multi) ซึ่งแปลว่า ความหลากหลาย และมีเดีย (Media) ซึ่งแปลว่า สื่อ

ระบบสื่อประสม คือ เป็นการทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถแสดงผลได้หลาย ๆ รูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งจะเป็นการรวมเอาวิชาการหลาย ๆ สาขามาประยุกต์เข้าด้วยกัน ปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้ในงานด้านการศึกษาเป็นอย่างมาก ซึ่งเราเรียกกันว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction: CAI) ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยจะมีการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ แสดงผลให้ผู้เรียนเห็นผ่านทางจอภาพที่สำคัญเทคโนโลยีนี้สามารถใช้สื่อประสมหลาย ๆ ชนิดเข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียง สื่อการเรียนรูปแบบนี้จึงสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น

สื่อประสม หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันและมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันสื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อเร้าความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและป้องกันการเข้าใจความหมายผิด การใช้สื่อประสม จะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่

ผสมผสานกัน ได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2537)

สื่อประสม หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน ซึ่งมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันสื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหาและอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และป้องกันการเข้าใจความหมายผิด การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกันได้ พบวิธีที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น (ประหยัด จิระวรพงศ์, 2527)

สื่อประสม หมายถึง การนำวัสดุอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ เช่น ภาพยนตร์ โทรทัศน์ สไลด์ฟิล์ม สตรีป รูปภาพของตัวอย่างหุ่นจำลอง หนังสือ เป็นต้น ซึ่งมีเนื้อหาสาระสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนการสอน แล้วเลือกมา ประกอบกันเพื่อใช้ในการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง (ประหยัด จิระวรพงศ์, 2527)

สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อหลาย ๆ ประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วย เพื่อการผลิตหรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการเสนอข้อมูลทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว แบบวีดิทัศน์และเสียง (กิดานันท์ มลิทอง, 2543)

อีริคสัน (Erickson) กล่าวว่า “สื่อประสม” หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันซึ่งมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และป้องกันการเข้าใจความหมายผิด การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสผสมผสานกันได้พบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2523)

ดังนั้น สื่อประสม จึงหมายถึง การนำสื่อหลาย ๆ ประเภทมาใช้ร่วมกัน ทั้งวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและ ประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วย เพื่อการผลิตหรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการเสนอข้อมูลทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เป็นต้น

ความหมายของสื่อประสมจะแตกต่างกันไปตามสมัย ซึ่งสมัยก่อน เมื่อก้าวถึงสื่อประสม จะหมายถึง การนำสื่อหลาย ๆ ประเภทมาใช้ร่วมกัน เช่น รูปภาพ เครื่องฉายแผ่น โปร่งใส เทปบันทึกเสียง เป็นต้น เพื่อให้การเสนอผลงานหรือการเรียนการสอนสามารถดำเนินไปได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ โดยการเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ นอกเหนือจากการบรรยายเพียงอย่างเดียว โดยที่ผู้ฟังหรือผู้เรียนมิได้มีปฏิสัมพันธ์ต่อสื่อนั้นโดยตรง

ปัจจุบันด้วยบทบาทของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีเพิ่มมากขึ้น ในการทำงาน จึงทำให้ความหมายของสื่อประสมเพิ่มขึ้นจากเดิม ความหมายของสื่อประสมที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน จะหมายถึง “สื่อประสมเชิงโต้ตอบ” (Interactive Multimedia) โดยการเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อและผู้ใช้ สื่อประสมสมัยนี้จึงหมายถึง การนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องเล่นซีดีรอม เครื่องเสียงระบบดิจิทัล เครื่องเล่นแผ่นวีดิทัศน์ ฯลฯ มาใช้ร่วมกันเพื่อเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ และเสียงในระบบสเตอริโอ โดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต การนำเสนอเนื้อหา เป็นการให้ผู้ใช้หรือผู้เรียนมิใช่เพียงแต่นั่งดู หรือฟังข้อมูลจากสื่อที่เสนอมาเท่านั้น แต่ผู้ใช้สามารถควบคุมให้คอมพิวเตอร์ทำงานในการตอบสนองต่อคำสั่งและให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างเต็มที่ ผู้ใช้สื่อสามารถมีปฏิสัมพันธ์ตอบสนองซึ่งกันและกันได้ทันที

สื่อประสม (Multimedia) เป็นสื่อสมัยใหม่ที่ใช้คอมพิวเตอร์นำเอาตัวหนังสือแสดงข้อความ ภาพ และเสียง ซึ่งบันทึกไว้ในรูปของข้อมูลดิจิทัลมาแสดงผลแปลงเป็นตัวหนังสือแสดงข้อความ ภาพและเสียงทางจอภาพและลำโพงผสมผสานกัน รวมทั้งควบคุมการแสดงผลของสื่อเหล่านั้น โดยโปรแกรมการสั่งงานคอมพิวเตอร์ ทำให้สื่อเหล่านั้นมีลักษณะพิเศษขึ้น มีพลังในการสื่อสารอย่างมีชีวิตชีวามากกว่าสื่อที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์อื่น ๆ

คำว่า “สื่อประสม” อาจมีความหมายพื้น ๆ เพียงการแสดงผลของข้อความภาพและเสียงพร้อม ๆ กันในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น สื่อโทรทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ประกอบเสียง หรือการใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสาธิตหรือการสอน แต่สื่อเหล่านี้อาจใช้คำเฉพาะอื่น ๆ ที่สามารถอธิบายความหมายได้ชัดเจนมากกว่าคำว่า สื่อประสม จึงใช้เพื่อหมายความถึงสื่อที่มีลักษณะพิเศษ ซึ่งมักเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ดังที่อธิบายข้างต้น

ในสมัยก่อน มนุษย์ใช้สื่อที่เป็นภาพและตัวอักษรในการบันทึกเพื่อถ่ายทอดเรื่องราวต่าง ๆ โดยการสลักภาพและอักษรลงบนแผ่นหิน หรือขีดเขียนลงบนวัสดุชนิดอื่นที่มีความแข็งแรง และในระยะต่อมาได้มีการวาดหรือเขียนลงบนกระดาษ ตัวอย่าง เช่น ในสังคมไทยมีการบันทึกความรู้และเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยการจารึกลงบนใบลาน หรือกระดาษ เป็นต้น การพิมพ์และหนังสือเป็นสื่อที่เกิดขึ้นในยุโรปในกลางคริสต์ศตวรรษที่ 15 และเป็นสื่อที่ทำให้ความรู้หรือการศึกษาแพร่ขยายออกไป เป็นการเริ่มต้นการเปลี่ยนแปลง และก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์อย่างรวดเร็วในอีก 300 ปีต่อมา

ในปีคริสต์ศักราช 1877 ทอมัส แอลวา เอดิสัน (Thomas Alva Edison, 1847 – 1931) นักประดิษฐ์ชาวอเมริกา ได้ประดิษฐ์ระบบบันทึกเสียงขึ้น ซึ่งเป็นการบันทึกเสียงเก็บไว้ได้

เป็นครั้งแรก ต่อมาในปีคริสต์ศักราช 1888 จอร์จ อีสต์แมน (George Eastman, 1854 – 1932) นักประดิษฐ์ชาวอเมริกันได้ประดิษฐ์อุปกรณ์ที่สามารถบันทึกภาพโดยใช้แสง ประดิษฐ์กรรมทั้ง 2 อย่างทำให้เกิดสื่อประเภทเสียงขึ้นและมีรูปแบบใหม่ในการบันทึกภาพ นอกเหนือจากการวาดเขียน และพิมพ์ลงบนกระดาษ

การบันทึกภาพด้วยกล้องถ่ายรูปได้พัฒนาไปสู่การถ่ายภาพเคลื่อนไหว จึงทำให้การบันทึกและถ่ายทอดเรื่องราวแม่นยำตรงกับความจริง และน่าสนใจยิ่งขึ้น และนี่คือที่มาของสื่อประเภทภาพยนตร์ ซึ่งได้แพร่หลายไปทั่วโลก เมื่อเริ่มต้นคริสต์ศตวรรษที่ 20

ระยะเวลาต่อมา ประมาณครึ่งหลังของคริสต์ศตวรรษที่ 20 มนุษย์ก็ค้นพบประดิษฐ์กรรมคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีดิจิทัลได้ปฏิวัติการสื่อสารของมนุษย์ครั้งสำคัญ โดยการนำเข้าสู่ระบบสื่อประสม กล่าวคือ แทนที่จะใช้คอมพิวเตอร์เฉพาะการพิมพ์ในงานด้านการจัดเก็บข้อมูลและการบริการธุรกิจต่าง ๆ ก็สามารถนำมาใช้ระโยชน์ในด้านการสื่อสารได้หลากหลายรูปแบบยิ่งขึ้น

การใช้มัลติมีเดียในยุคแรก ๆ เป็นการนำเสนอแบบทางเดียว เช่น การฟังเสียงจากเทปบันทึกการดูวีดิทัศน์ ซึ่งต้องฟังหรือดูตั้งแต่ต้นไปจนจบ ไม่สามารถย้อนกลับไปยังตอนก่อนหน้าได้และตอบโต้กับผู้ใช้อย่างได้ ต่อมาเมื่อมีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้รับส่งข้อมูลกับสื่ออื่น ๆ ได้จึงสามารถควบคุมการนำเสนอให้เป็นแบบสองทาง สามารถย้อนเรื่องกลับไปกลับมาและโต้ตอบกับผู้ใช้ได้

### วิวัฒนาการของมัลติมีเดีย

วิวัฒนาการของมัลติมีเดียมีดังนี้

1960s	Computer Based Training (CBT)
1970s	Interactivity Video (IV)
1980s	Interactivity Audio
1990s	Multimedia
2000s	Virtual Reality

Computer Based Training (CBT) เป็นวิธีสร้างสื่อด้วยเครื่องมือจากคอมพิวเตอร์ยุคแรก ๆ เป็นการสร้างจากเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ข้อมูลที่นำเสนอเน้นไปทางข้อความกราฟิกและเสียง

Interactivity Video เป็นการสร้างสื่อประสมโดยนำเครื่องวีดิทัศน์และระบบเสียงมาเชื่อมต่อกับระบบ คอมพิวเตอร์ ทำให้การนำเสนอสื่อประสมมีความสมบูรณ์มากขึ้น สามารถใช้กับวิดีโอเทปได้แต่ยุ่งยากในการควบคุมจึงหันมาใช้แผ่นวีดิโอดิสก์แทน และควบคุมการทำงานจากเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นคำสั่งต่าง ๆ เช่น play, reverse, pause เป็นต้น



การบีบอัดภาพ (Compression) การนำภาพ เสียง และภาพยนตร์มาใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ต้องทำการแปลงสัญญาณจากอะนาล็อกมาเป็นดิจิทัล และบีบอัดภาพลงเป็นเฟรมของแฟ้ม

มาตรฐาน JPEG พัฒนา ขึ้นโดยกลุ่มบุคคลผู้เชี่ยวชาญภาพถ่าย โดยร่วมกันกำหนดมาตรฐานของภาพนิ่งที่เน้นความคมชัดด้วยความเรียบของจุดสีแทน การเน้นด้วยความคมชัดของเส้นในภาพ ทำให้สามารถลดจำนวนพิกเซลของภาพลงได้มาก ภาพที่ได้จึงมีขนาดของเฟรมภาพเล็กลงแต่ยังคงความคมชัดได้มาก ใช้กับงานสิ่งพิมพ์

มาตรฐาน MPEG เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางภาพยนตร์ที่ร่วมกันกำหนดมาตรฐานในการนำภาพเคลื่อนไหว ของภาพยนตร์ที่เล่นในเครื่องวีซีดีและดีวีดีมาเล่นในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยบีบอัดภาพแบบสามมิติ ได้แก่ เฟรมความสูงและความกว้างของภาพ MPEG ใช้ข้อมูลน้อยกว่าแบบ JPEG แต่ขั้นตอนในการบีบอัดและขยายภาพจะยากกว่า ปัจจุบัน MPEG มี 3 มาตรฐานได้แก่

1. MPEG-1 อัตราการส่งข้อมูล 1.5 Mbits ต่อวินาที ออกแบบมาเพื่อใช้บีบอัดภาพและเสียง
2. MPEG-2 คุณภาพสูงกว่าแบบแรก โดยใช้ความกว้างของช่วงสัญญาณ (Band-width) ระหว่าง 3-10 เมกะบิต
3. MPEG-4 เป็นมาตรฐานที่ใช้กับช่วงแบนด์วิธต่ำ และสนับสนุนการทำงานแบบสองทาง

MP3 ย่อมาจาก MPG-1 Layer 3 เป็นวิธีการบีบอัดเสียงรูปแบบต่างๆ เช่น แฟ้มชนิด .WAV, .MID เข้ามาเป็นรูปแบบของ MP3 ที่สามารถบีบอัดข้อมูลได้มาก ข้อเสีย ของระบบนี้ คือ ตัดความถี่ของเสียงที่สูงมากหรือต่ำมากออกไปโดยเก็บเฉพาะความถี่ที่หูมนุษย์ รับฟังได้ชัดเจนเอาไว้ ทำให้คุณภาพเสียงดนตรีขาดหายไปบางส่วน

ในแผ่นซีดีทั่วไปจะมีข้อความเขียนไว้เป็น 700 MB/ 80 Min หมายถึง แผ่นซีดีมีความจุข้อมูล 700 เมกะไบต์ บันทึกเพลงได้ประมาณ 80 นาที ถ้าเพลงหนึ่งเพลงมีความยาวการเล่น 6 นาที จะบันทึกได้ประมาณ 15 เพลง/แผ่น แต่เมื่อบีบอัดแบบ MP3 จะย่อขนาดแฟ้มเพลงได้ประมาณ 10 เท่า ทำให้บันทึกเพลงได้มากขึ้น

ปัจจุบันมัลติมีเดียจัดว่าเป็นสื่ออีกชนิดหนึ่งที่ได้รับค่านิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอผลิตภัณฑ์และบริการต่าง ๆ (Product and Service Presentation) การเรียนการสอนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) และการนำเสนอผลงานต่าง ๆ (Task Presentation) ตลอดจนใช้เป็นสื่อบันเทิง (Entertainment) ทั้งในครัวเรือนและอุตสาหกรรม

เมื่อมองย้อนกลับไปในอดีตที่ผ่านมาจะพบว่าสื่อต่าง ๆ ที่พบเห็น ไม่ว่าจะเป็นข้อความหรือตัวอักษรที่เขียนไว้บนดินเหนียวหรือใบลาน เครื่องโทรทัศน์แสดงภาพที่เป็นสีขาวดำ เครื่องวิทยุกระจายเสียงได้เพียงระยะใกล้ และมีเสียงแบบโมนอหรือแม้แต่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ยังเป็นเพียง

แค่เครื่องคำนวณตัวเลขซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบมัลติมีเดียทั้งสิ้น อย่างไรก็ตาม มัลติมีเดียก็ยังคงได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนถึงปัจจุบันโดยมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับ พัฒนาการของเครื่องคอมพิวเตอร์นั่นเอง

อาจกล่าวได้ว่ามัลติมีเดียเป็นสิ่งที่อยู่คู่กันมากับเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากมีความเกี่ยวข้อง และสัมพันธ์กันโดยตรง ดังนั้น หากจะกล่าวถึงความเป็นมาของมัลติมีเดียแล้ว จำเป็นต้องกล่าว ร่วมกับความเป็นมาของเครื่องพีซีด้วย ดังนี้

ในปีคริสตศักราช 1643 Blaise Pascal นักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศสได้คิดค้นสิ่งประดิษฐ์ เครื่องคำนวณบวกลบเลขได้สำเร็จเป็นเครื่องแรกของโลก โดยอาศัยระบบฟันเฟืองในการทดเลขของ การบวกและลบเลขอย่างง่าย สิ่งประดิษฐ์นี้เรียกว่า “Pascaline” แต่ยังมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถคูณ และหารตัวเลขได้

ในปีคริสตศักราช 1822 Charles Babbage นักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้คิดค้นเครื่อง คำนวณค่าล็อก (Log) ได้สำเร็จโดยการเจาะรูบนบัตรแข็งหรือที่เรียกว่า “พังก์การ์ด” (Punch Card) แล้วป้อนเข้าสู่เครื่องคำนวณซึ่งเรียกสิ่งประดิษฐ์นี้ว่า “Analytical Engine”

ในปีคริสตศักราช 1946 Mauchly และ Eckert University of Pennsylvania ได้มีการ คิดค้นนวัตกรรมใหม่ของคอมพิวเตอร์ในรูปแบบดิจิทัล (Digital) แล้วเรียกสิ่งประดิษฐ์นี้ว่า ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) โดยมีขีดความสามารถในการคำนวณได้ถึง 5,000 คำสั่งภายใน 1 วินาที อย่างไรก็ตามยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับขนาดของเครื่องที่ใหญ่โตมากขนาด เท่าตึกสองชั้น และน้ำหนักรวมมากถึง 30 ตัน รวมถึงชิ้นส่วนประกอบภายในอีกจำนวนมาก เช่น หลอดสุญญากาศ (Vacuum Tubes) มีจำนวนถึง 19,000 หลอดและตัวรีซิสเตอร์ (Resistor) มี จำนวนถึง 70,000 ชิ้น จึงทำให้ต้องใช้กระแสไฟฟ้าจำนวนมาก คือ ไม่น้อยกว่า 200,000 วัตต์จึงจะ เพียงพอต่อการใช้งาน

ในปีคริสตศักราช 1970 บริษัท อินเทล (Intel Corporation) ได้คิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ที่ เรียกว่า “ชิพ” (Chip) หรือ “ไมโครโพรเซสเซอร์” (Microprocessor) ซึ่งเป็นชิ้นส่วนประกอบหลัก สำคัญของเครื่องคอมพิวเตอร์ และภายในปีเดียวกันนี้ บริษัท แอปเปิ้ลคอมพิวเตอร์ (Apple Computer) ได้เข้ามามีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer : PC)

ในปีคริสตศักราช 1980 – 1990 อุตสาหกรรมไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor) ได้มี การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และรวดเร็วส่งผลให้เครื่องพีซีมีขีดความสามารถ และประสิทธิภาพเพิ่มมาก ขึ้น โดยในปีคริสตศักราช 1990 เทคโนโลยีซีดี (Compact Disk) สำหรับใช้บันทึกและจัดเก็บเสียง และวีดีโอได้เกิดขึ้นเป็นครั้งแรก ทำให้เครื่องพีซีสามารถทำงานร่วมกับมัลติมีเดียได้เป็นอย่างดี โดย

เรียกชื่อว่า “มัลติมีเดียพีซี” (Multimedia Personal Computer: MPC) หรือเรียกกันโดยทั่วไปว่า “คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย”

ในปีคริสตศักราช 1991 ผู้นำอุตสาหกรรมฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้แบ่งออกเป็น 2 ค่ายใหญ่ ประกอบด้วย ค่ายไมโครซอฟต์ (Microsoft Group) มีจำนวนสมาชิก 85 องค์กรได้จัดตั้งขึ้นเป็นสมาคมมัลติมีเดียพีซี (Multimedia Personal Computer : MPC) ในขณะที่ค่ายไอบีเอ็มกับแอปเปิ้ล (IBM & Apple Group) มีจำนวนสมาชิก 200 องค์กร ได้จัดตั้งขึ้นเป็นสมาคมมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia Association : IMA) โดยแต่ละสมาคมมีบทบาทและหน้าที่ในการกำหนดมาตรฐานและแนวทางการพัฒนาร่วมกัน

ในปีคริสตศักราช 1992 – 1993 ทั้งสองสมาคม (MPC และ IMA) ได้มีข้อกำหนดแนวทางการร่วมกันของมาตรฐานมัลติมีเดียพีซีขึ้น ประกอบด้วย MPC-1, MPC-II และ MPC-III โดยมีรายละเอียดในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แสดงมาตรฐานมัลติมีเดียพีซี

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

ฮาร์ดแวร์	MPC-I	MPC-II	MPC-III
เวลาในการค้นหา (Seek Time)	600 ms	400 ms	280 ms
ความจุ (Storage Capacity)	= 650 MB	= 650 MB	= 650 MB

### มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

การใช้มัลติมีเดียโดยทั่วไป จะพิจารณาคุณสมบัติหลัก 2 ประการ คือ การควบคุมการใช้งานและความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

การควบคุมการใช้งานเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของระบบมัลติมีเดีย คือ ผู้ใช้ต้องสามารถควบคุมระบบและขั้นตอนการนำเสนอได้ง่ายไม่ซับซ้อน

ความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ เป็นคุณสมบัติที่เพิ่มขึ้นมาพร้อม ๆ กับพัฒนาการด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนรู้สามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่าง ๆ โดยคอมพิวเตอร์จะนำข้อมูลจากผู้ใช้ไปประมวลผล เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการโต้ตอบหรือการประเมิน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้ด้วยตนเองมีประสิทธิภาพและน่าสนใจขึ้น

มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เป็นมัลติมีเดียที่เน้นการให้ผู้ใช้เป็นผู้ควบคุมการนำเสนอ การเลือกเส้นทางเดิน (Navigation) การโต้ตอบ การให้ความรู้ และกิจกรรมที่มีในบทเรียน วัตถุประสงค์เพื่อการเรียนการสอน และการฝึกอบรมเป็นหลัก หรือสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนทั้งในและนอกระบบโรงเรียน ในการออกแบบโปรแกรม ผู้ออกแบบต้องนำความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์บูรณาการเข้ากับแนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาการเรียนรู้ เพื่อส่งทอดไปยังผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถควบคุมลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ เลือกเนื้อหาการเรียน กิจกรรมการเรียน ตรวจสอบความก้าวหน้า และทดสอบความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติที่มีครูเป็นศูนย์กลาง และเป็นผู้ควบคุมกิจกรรมการเรียนการสอนจะเห็นได้ว่า การเรียนการสอนโดยใช้มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์มีจุดเด่นอยู่ที่การควบคุมกิจกรรม การเรียน การควบคุมเวลาเรียน และการได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนซึ่งจะส่งผลดีต่อการเรียนเป็นรายบุคคล และสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ปัจจุบันการออกแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ได้รับการพัฒนาบนระบบคอมพิวเตอร์เพียงระบบเดียว เนื่องจากความมีประสิทธิภาพที่เท่าเทียมกับการนำมาต่อพ่วงร่วมกับระบบฮาร์ดแวร์อื่น ๆ ทำให้มีความสะดวกในการใช้งาน ด้านการเรียนการสอนในชั้นเรียน หรือการเรียนการสอนแบบ

รายบุคคล ในวงการศึกษากลับไปเรียกชื่อประเภทนี้ว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนการสอน (Interactive Multimedia Instruction หรือ IMI)

### บทบาทของสื่อมัลติมีเดีย

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา นั้น คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบเพื่อใช้ในการเรียนการสอน โดยผู้ออกแบบ หรือกลุ่มผู้ผลิตโปรแกรม ได้บูรณาการเอาข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ และข้อความ เข้าไปเป็นองค์ประกอบเพื่อการสื่อสาร และการให้ประสบการณ์ เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพนั่นเอง บทบาทของสื่อมัลติมีเดียเพื่อศึกษามี 2 ประเภทดังนี้

1. สื่อมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอข้อมูล นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงที่สุดในกลุ่มนี้คือ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) เชื่อว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก และเชื่อในทฤษฎีการวางเงื่อนไข โดยมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง การให้การเสริมแรง ทฤษฎีนี้เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากการที่มนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพฤติกรรมตอบสนองจะเข้มข้นขึ้นหากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา โดยใช้คอมพิวเตอร์ร่วมเป็นฐานในการนำเสนอข้อมูลด้วย เช่น ควบคุมการเสนอภาพสไลด์มัลติวิชั่น ควบคุมการนำเสนอในรูปแบบของวิดีโอเชิงโต้ตอบ (Interactive Video) และเครื่องเล่นซีดี-รอม ให้เสนอภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวตามเนื้อหาบทเรียนที่ปรากฏอยู่บนจอคอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปการสื่อสารทางเดียว

2. สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการผลิตแฟ้มสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา และนำเสนอแฟ้มที่ผลิตแล้วแก่ผู้ศึกษา ผู้ศึกษาก็เพียงแต่เปิดแฟ้มเพื่อเรียน หรือใช้งาน ตามที่โปรแกรมสำเร็จรูปกำหนดไว้ ก็จะได้เนื้อหาลักษณะต่าง ๆ อย่างครบถ้วน โดยการนำเสนอข้อมูลของสื่อมัลติมีเดียนี้ จะเป็นไปในลักษณะสื่อมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

ตารางที่ 1.2 เปรียบเทียบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอข้อมูลและสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอข้อมูล	สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นลักษณะการสื่อสารแบบทางเดียว</li> <li>2. ผู้รับข้อมูลมักจะเป็นกลุ่มย่อย จนถึงกลุ่มใหญ่</li> <li>3. มีวัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อเน้นความรู้และทัศนคติ เป็นการนำเสนอข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจ ใช้ได้กับทุกสาขาอาชีพ</li> <li>4. เน้นโครงสร้างและรูปแบบการให้ข้อมูลเป็นขั้นตอน ไม่เน้นการตรวจสอบความรู้ของผู้รับข้อมูล</li> <li>5. โปรแกรมส่วนมากจะควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ หรือผู้นำเสนอ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นลักษณะการสื่อสารแบบสองทาง</li> <li>2. ผู้รับข้อมูลใช้เรียนรู้ด้วยตนเอง หรือเรียนเป็นกลุ่มย่อย 2-3 คน</li> <li>3. มีวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ โดยครอบคลุมทักษะความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และเจตคติ ส่วนจะเน้นอย่างใดมากน้อย ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และโครงสร้างเนื้อหา</li> <li>4. รูปแบบการสอนจะเน้นการออกแบบสอน การมีปฏิสัมพันธ์ การตรวจสอบความรู้ โดยประยุกต์ ทฤษฎีจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้เป็นหลัก</li> <li>5. โปรแกรมได้รับการออกแบบให้ผู้เรียน เป็นผู้ควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด</li> <li>6. การตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อ นับเป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องกระทำ</li> </ol>

### คุณลักษณะสำคัญของสื่อมัลติมีเดีย

จากตารางแสดงลักษณะของมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนแต่ละลักษณะ ทำให้ทราบว่า การผลิตสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้มัลติมีเดียในการนำเสนอเนื้อหาออกมานั้น ไม่ใช่เรียกว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งหมด เนื่องจากหากพิจารณาอย่างละเอียดแล้ว มีสื่อการศึกษาอยู่จำนวนมาก ที่จัดว่าเป็นเพียงแค่อุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล (Presentation Media) เพราะสื่อการศึกษาเหล่านั้นต่างขาดคุณลักษณะสำคัญ 4 ประการ ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

คุณลักษณะสำคัญ 4 ประการของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองที่สมบูรณ์ ได้แก่

1. Information (สารสนเทศ) หมายถึง เนื้อหาสาระ (content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดที่ผู้สร้าง ได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยอาจจะนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้

2. Individualization (ความแตกต่างระหว่างบุคคล) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลทั้งจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ คือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง รวมทั้งการเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับตนเองได้ เช่น สามารถควบคุมเนื้อหา ควบคุมลำดับของการเรียน ควบคุมการฝึกปฏิบัติ หรือการทดสอบ เป็นต้น

3. Interaction (การปฏิสัมพันธ์) เนื่องจากผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หากได้มีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้น สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่ออกแบบมาเป็นอย่างดี จะเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่อง และตลอดทั้งบทเรียน การอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแต่คลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อย ๆ ทีละหน้า ไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้ แต่ต้องมีการให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาในส่วนของความคิด วิเคราะห์และสร้างสรรค์เพื่อให้ได้มาซึ่งกิจกรรมการเรียนนั้น ๆ

4. Immediate Feedback (ผลป้อนกลับโดยทันที) การให้ผลป้อนกลับนี้เป็นสิ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างไปจากมัลติมีเดีย – ซีดีรอม ส่วนใหญ่ ซึ่งได้มีการนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องราวของสิ่งต่าง ๆ แต่ไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้เรียนไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบของการทดสอบ แบบฝึกหัด หรือการตรวจสอบความเข้าใจในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง จึงทำให้มัลติมีเดีย – ซีดีรอม เหล่านั้นถูกจัดว่าเป็นมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอข้อมูล (Presentation Media) ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### ข้อดีของสื่อมัลติมีเดีย

ข้อดีของสื่อมัลติมีเดีย มีดังต่อไปนี้

1. เทคโนโลยีด้านสื่อมัลติมีเดียช่วยให้การออกแบบบทเรียน ตอบสนองต่อแนวคิด และทฤษฎีการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น รวมทั้งส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียว่า สามารถช่วยเสริมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้

2. สื่อมัลติมีเดียในรูปแบบของซีดีรอม ใช้งานง่าย เก็บรักษาง่าย พกพาได้สะดวก และสามารถทำสำเนาได้ง่าย

3. สื่อมัลติมีเดียเป็นสื่อการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ ความต้องการ และความสะดวกของตนเอง สามารถสร้างสถานการณ์จำลอง จำลองประสบการณ์ ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. ในปัจจุบันมีโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน (Authoring Tools) ที่ง่ายต่อการใช้งานทำให้บุคคลที่สนใจทั่วไปสามารถสร้างบทเรียนสื่อมัลติมีเดียใช้เองได้
5. ผู้สอนสามารถใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ เพื่อการฝึกฝน เพื่อเสนอสถานการณ์จำลอง และเพื่อสอนการคิดแก้ปัญหา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้เป็นประการสำคัญรูปแบบต่าง ๆ ดังกล่าวนี้อาจส่งผลต่อการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ และรูปแบบการคิดหาคำตอบ
6. สื่อมัลติมีเดียช่วยสนับสนุนให้มีสถานที่เรียนไม่จำกัดอยู่เพียงห้องเรียนเท่านั้น ผู้เรียนอาจเรียนรู้ที่บ้าน ที่ห้องสมุด หรือภายใต้สภาพแวดล้อมอื่น ๆ ตามเวลาที่ตนเองต้องการ
7. เทคโนโลยีสื่อมัลติมีเดีย สนับสนุนให้เราสามารถใช้สื่อมัลติมีเดียกับผู้เรียนได้ ทุกระดับอายุ และความรู้ หลักสำคัญอยู่ที่การออกแบบให้เหมาะสมกับผู้เรียนเท่านั้น
8. สื่อมัลติมีเดียที่มีคุณภาพ นอกจากจะช่วยให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนของโรงเรียนหรือหน่วยงานแล้ว ความก้าวหน้าของระบบเครือข่าย ยังช่วยส่งเสริมให้การใช้สื่อมัลติมีเดียเป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาอื่น ๆ อีกด้วย

### ข้อจำกัดของสื่อมัลติมีเดีย

ข้อจำกัดของสื่อมัลติมีเดีย มีดังต่อไปนี้

1. ถึงแม้ว่าขณะนี้ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์ และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะลดลงมากแล้วก็ตาม แต่การที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางสถานที่นั้นจำเป็นต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบเพื่อให้คุ้มกับค่าใช้จ่าย ตลอดจนการดูแลรักษาด้วย
2. การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีคุณภาพเหมาะสมตามหลักทางจิตวิทยา และการเรียนรู้ นับว่ายังมีน้อย เมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในวงการด้านอื่น ๆ ทำให้สื่อมัลติมีเดียเพื่อศึกษามีจำนวน และขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้ในการเรียนวิชาต่าง ๆ
3. ในขณะนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานระดับเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบกัน
4. การที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อศึกษานั้น เป็นงานที่ต้องอาศัยเวลาสติปัญญา และความสามารถเป็นอย่างยิ่ง ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนให้มากยิ่งขึ้น
5. คอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีความยุ่งยากในการใช้งาน และความซับซ้อนของระบบการทำงานมาก เมื่อเทียบกับสื่ออื่น ๆ
6. มีตัวแปรที่เป็นปัญหานอกเหนือจากการควบคุมมาก เช่น ไฟฟ้าขัดข้อง ระบบ Server เป็นต้น



7. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสื่อมัลติมีเดียมีการเปลี่ยนแปลงเร็วมาก ทำให้ผู้ผลิตสื่อมัลติมีเดียต้องหาความรู้ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเสมอ

8. ในการผลิตสื่อมัลติมีเดียนั้นต้องการทีมงานที่มีความชำนาญในแต่ละด้านเป็นอย่างมากอีกทั้งต้องมีการประสานงานกันในการทำงานสูง

### ข้อควรคำนึงของสื่อมัลติมีเดีย

สิ่งที่ควรคำนึงถึงของสื่อมัลติมีเดีย มีดังต่อไปนี้

1. ความคุ้มค่า
2. เลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะเฉพาะของสื่อ
3. เลือกใช้ให้สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ และจุดมุ่งหมาย โดยพิจารณาว่าสื่อ นั้นต้องสัมพันธ์กับเนื้อหา และจุดมุ่งหมายที่จะนำเสนอ มีเนื้อหาถูกต้อง ทันสมัย น่าสนใจ และเป็นสื่อที่จะให้ผลต่อการเรียนการสอนมากที่สุด อีกทั้งเป็นสื่อที่เหมาะสมกับวัย ระดับชั้น ความรู้ และประสบการณ์ของผู้ศึกษา
4. เลือกใช้ให้เหมาะกับกระบวนการเรียนการสอน เช่น นำสื่อ นั้นมาใช้เป็น สื่อหลัก หรือ สื่อเสริม เป็นต้น
5. เลือกใช้ให้เหมาะกับขนาดของกลุ่มเป้าหมาย
6. เลือกให้เหมาะสมกับทรัพยากรที่มี (สายโทรศัพท์ จำนวนเครื่อง ความเร็วโมเด็ม และทัศนคติของคน)
7. เลือกใช้สื่อที่มีอยู่แล้วแทนการสร้างเอง หรือดัดแปลงสื่อที่มีอยู่แล้วให้ใช้ได้ดี และเหมาะสมมากยิ่งขึ้น เป็นต้น

### 8. จรรยาบรรณเกี่ยวกับลิขสิทธิ์

การใช้มัลติมีเดียเพื่อเป็นวัสดุทางการสอน ทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้วัสดุการสอนธรรมดา และสามารถเสนอเนื้อหาได้ลึกซึ้งกว่าการสอนที่สอนตามปกติ อาทิ การเตรียมนำเสนอไว้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน และใช้สื่อประเภทภาพประกอบการบรรยาย และใช้ข้อความนำเสนอในส่วนรายละเอียดพร้อมภาพเคลื่อนไหว หรือใช้วีดิทัศน์เช่นนี้แล้วก็จะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น แฮทฟิลด์และบิตเตอร์ (Hatfield and Bitter, 1994) ได้กล่าวถึงคุณค่าของมัลติมีเดียที่ใช้ในการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก (Active) กับแบบสื่อแนะนำการสอนแบบเชิงรับ (Passive)

2. สามารถเป็นแบบจำลองการนำเสนอหรือตัวอย่างที่เป็นแบบฝึก และการสอนที่ไม่มีแบบฝึก
3. มีภาพประกอบและมีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น
4. เป็นสื่อที่สามารถพัฒนาการตัดสินใจ และการแก้ไขปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. จัดการด้านเวลาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้เวลาในการเรียนน้อย

ดังนั้นจึงอาจสรุปคุณค่าของมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนได้ว่า มัลติมีเดียเป็นสื่อทางการเรียนการสอนที่มีขอบเขตกว้างขวาง เพิ่มทางเลือกในการเรียนการสอน สามารถตอบสนองรูปแบบของการเรียนของนักเรียนที่แตกต่างกันได้สามารถจำลองสภาพการณ์ของวิชาต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ได้ นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงก่อนการลงมือปฏิบัติจริง สามารถที่จะทบทวนขั้นตอนและกระบวนการได้เป็นอย่างดี และนักเรียนสามารถที่จะเรียนหรือฝึกซ้ำได้ จึงกล่าวได้ว่า มัลติมีเดียมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ทางการเรียนและการสอน

### ประโยชน์ของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตของคนเรามากยิ่งขึ้น โดยมีประโยชน์ ดังนี้

1. เสนอสิ่งเร้าให้กับผู้เรียน ได้แก่ เนื้อหา ภาพนิ่ง คำถาม ภาพเคลื่อนไหว
2. นำเสนอข่าวสารในรูปแบบที่ไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับ เช่น บทเรียนมัลติมีเดีย
3. สร้างสื่อเพื่อความบันเทิง
4. สร้างสื่อโฆษณา หรือประชาสัมพันธ์

นอกจากประโยชน์ดังกล่าว เทคโนโลยีมัลติมีเดีย ยังมีบทบาทต่อ

1. การเรียนการสอน อันส่งผลให้เกิดระบบห้องสมุดแบบดิจิทัล (Digital Library) การเรียนการสอนทางไกล (Distance Learning) การสร้างห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) และการเรียนการสอนแบบกระจาย อันส่งผลให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง

2. ธุรกิจ โดยเฉพาะธุรกิจรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า E-Commerce อันจะช่วยให้การนำเสนอสินค้า มีความน่าสนใจมากกว่าเดิม

3. การสื่อสารโทรคมนาคม เนื่องด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียต้องอาศัยสื่อเพื่อเผยแพร่ข้อมูล ดังนั้นเทคโนโลยีนี้ จึงมีความสัมพันธ์กับระบบการสื่อสารโทรคมนาคม อย่างแยกกันไต่ยากมาก

4. ธุรกิจการพิมพ์ นับเป็นอีกหนึ่งธุรกิจที่สัมพันธ์กับเทคโนโลยีมัลติมีเดีย อันจะส่งผลให้หนังสือ สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ มีความน่าสนใจมากขึ้น และปัจจุบันก็มี e-Magazine หรือ e-Book ออกมาอย่างแพร่หลาย

5. ธุรกิจการให้บริการข้อมูลข่าวสาร เมื่อมีการนำเทคโนโลยีมัลติมีเดียมาช่วย จะทำให้ข้อมูลข่าวสารที่เผยแพร่ออกไป มีความน่าสนใจมากกว่าเดิม

6. ธุรกิจโฆษณา และการตลาด แน่แน่นอนว่ามีความสัมพันธ์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ อันจะช่วยดึงดูดคนเข้ามาชม ด้วยเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่มีความแปลกใหม่

7. การแพทย์และสาธารณสุข ปัจจุบันมีการสร้างสื่อเรียนรู้ด้านการแพทย์ ช่วยให้ประชาชนทั่วไป มีความสนใจศึกษา เพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการดูแล รักษาสุขภาพตนเอง

8. นันทนาการ นับเป็นบทบาทที่สำคัญมาก ทั้งในรูปของเกม การเรียนรู้ และ VR เป็นต้น

### การออกแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

การออกแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ อย่างมีประสิทธิภาพ มีแนวทางแนะนำ 5 แนวทางได้แก่

1. กำหนดเป้าหมาย (Goal) การกำหนดเป้าหมายจะช่วยให้สามารถสร้างสื่อฯ ได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด โดยสามารถจำแนกเป้าหมายได้ดังนี้

- เพื่อถ่ายทอดความรู้
- เพื่อสร้างทักษะ
- เพื่อสนับสนุนการทำงาน

2. ศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียน โดยจะต้องศึกษาว่าผู้เรียนคิดอย่างไร ยอมรับนวัตกรรมใหม่รูปแบบนี้หรือไม่ ผู้เรียนเรียนรู้จาก Concept หรือศึกษากระบวนการก่อนนำไปพัฒนาความเข้าใจในเนื้อหา

3. พิจารณาถึงประสบการณ์ที่ดีที่สุดของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกมีส่วนร่วมกับสื่อฯ

4. ศึกษาความคงทนของเนื้อหา พิจารณาว่าเนื้อหามีความคงทนนำไปใช้งานได้นานแค่ไหน มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้งหรือไม่ อย่างไร

5. ใช้เทคนิคของทีม นำผู้เชี่ยวชาญหลาย ๆ ท่านนำเสนอความรู้ ผสมผสานกับผู้เรียนออกความเห็นของสื่อ

ทั้งนี้สามารถแสดงรายละเอียดย่อยของการออกแบบได้เป็นหัวข้อดังนี้

1. ขั้นตอนการวางแผน

1.1 ประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้

1. วิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน/ผู้ใช้
2. อายุของสื่อ
3. ประโยชน์ของสื่อ
4. ลักษณะเฉพาะของผู้เรียน/ผู้ใช้

5. งบประมาณ

6. ระยะเวลา

### 1.2 เลือกชนิดของสื่อ

1. การนำเสนอ
2. การถ่ายทอดความรู้
3. CBT เดี่ยว ๆ หรือกลุ่ม
4. ส่งเสริมผู้ปฏิบัติงาน

### 1.3 กำหนดรายละเอียด

1. ข้อกำหนดเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์
2. การติดตั้งระบบ
3. กลยุทธ์การประชาสัมพันธ์

## 2. ขั้นตอนการออกแบบ

### 2.1 กลยุทธ์การออกแบบ

1. สื่อเพื่อทบทวน, ฝึกปฏิบัติ, สถานการณ์สมมติ, แบบทดสอบ ฯลฯ
2. หน้าที่ของสื่อ วัตถุประสงค์
3. ข้อเสนอแนะการใช้
4. รูปแบบของสื่อ

### 2.2 ออกแบบต้นแบบ

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล
2. การกำหนดหัวข้อ
3. การออกแบบเนื้อหา
4. ระดับของปฏิสัมพันธ์
5. รูปแบบปฏิกิริยาโต้ตอบ
6. การแตกย่อยเนื้อหา
7. ข้อบัญญัติของผู้เรียน/ผู้ใช้
8. แนวทางการแก้ไข

## 3. ขั้นตอนการพัฒนา

### 3.1 ตั้งมาตรฐาน

### 3.2 กำหนด Storyboard

### 3.3 ผลิตเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ

### 3.4 การลงรหัสโปรแกรม

3.5 ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง

3.6 ตรวจสอบนำร่อง

3.7 ตรวจสอบการนำไปใช้

## อุปกรณ์การผลิตสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

### อุปกรณ์หลัก

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ที่สามารถมองเห็นและจับต้องได้ เช่น ซีพียู จอภาพ คีย์บอร์ด เมาส์ หรือเครื่องพิมพ์ เป็นต้น ฮาร์ดแวร์เป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่ทำงานตามคำสั่งของโปรแกรมควบคุม หรือที่เรียกกันว่า ซอฟต์แวร์ ให้ความสำเร็จตามความต้องการใช้งานของผู้ใช้

2. ซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึง ชุดคำสั่งที่ถูกเขียนขึ้นเพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เราเรียกชุดคำสั่งดังกล่าวนี้ว่า “โปรแกรม” แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ โปรแกรมระบบปฏิบัติการ และ โปรแกรมการใช้งานต่าง ๆ

2.1 โปรแกรมระบบปฏิบัติการ หมายถึง โปรแกรมที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่ต่อพ่วงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการติดต่อกับฮาร์ดแวร์ของเครื่องโดยตรง โปรแกรมใช้งาน หรือโปรแกรมประยุกต์ใดๆ ที่ต้องการติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องอาศัยการสั่งงานของโปรแกรมระบบปฏิบัติการ เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละระบบ หรือแต่ละประเภท จะมีความแตกต่างกัน เช่น โปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ระบบหนึ่ง ก็จะไม่แตกต่างกับโปรแกรมระบบปฏิบัติการของ เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ของระบบอื่นๆ เป็นต้น โปรแกรมระบบปฏิบัติการที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้แก่ MS-DOS, UNIX, Microsoft WINDOWS 95, 98, NT, XP เป็นต้น

2.2 โปรแกรมการใช้งานต่าง ๆ หมายถึง โปรแกรมอีกประเภทหนึ่งที่ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในระหว่างการประมวลผลข้อมูล หรือในระหว่างที่กำลังใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งโดยปกติแล้วโปรแกรมอรรถประโยชน์ จะทำงานร่วมกับโปรแกรมระบบปฏิบัติการ เพื่อช่วยแบ่งเบาภาระหน้าที่ของโปรแกรมระบบปฏิบัติการ ในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นโปรแกรมที่ทำหน้าที่จัดเตรียมเนื้อที่ในดิสก์ ทำให้สามารถบันทึกข้อมูลลงบนดิสก์ได้ หรือโปรแกรมที่ทำหน้าที่อำนวยความสะดวก ในการทำสำเนาข้อมูลของโปรแกรมที่ต้องการเพื่อนำไปใช้ในที่ต่าง ๆ ได้หรือช่วยให้ผู้ใช้สามารถเขียนโปรแกรม สร้างแฟ้มข้อมูล หรือข้อความต่าง ๆ ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ เป็นต้น ตัวอย่างของโปรแกรมอรรถประโยชน์ที่นิยมใช้กัน

ได้แก่ โปรแกรม Sidekick, PC-Tool หรือ Norton Utility เป็นต้น นอกจากนี้ในโปรแกรมระบบปฏิบัติการ WINDOWS 95 และ WINDOWS 98 ก็มีโปรแกรมอรรถประโยชน์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งาน และแก้ปัญหาทางเทคนิคหรือแม้แต่ช่วยตรวจสอบ และลดปัญหาบางประการของระบบคอมพิวเตอร์เช่น

i. Disk Cleanup เป็นยูทิลิตี้ที่ใช้สำหรับเพิ่มเนื้อที่บนฮาร์ดดิสก์โดยอัตโนมัติ โดยการลบไฟล์ที่ไม่จำเป็นออกจาก Recycle Bin, Directory Temp และแคชของบราวเซอร์ เป็นต้น

ii. Disk Defragmenter เป็นยูทิลิตี้ที่ใช้สำหรับจัดระเบียบการใช้เนื้อที่ของไฟล์ต่างๆ บนฮาร์ดดิสก์ ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มความเร็วในการทำงานให้กับโปรแกรมที่ใช้งานเป็นประจำได้

iii. Microsoft Scandisk เป็นยูทิลิตี้ที่ใช้ตรวจสอบความผิดพลาดของการบันทึกข้อมูลในฮาร์ดดิสก์ และแก้ไขแฟ้มข้อมูลที่มีปัญหาในดิสก์ ซึ่งอาจเกิดจากความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลดังกล่าว

3. โมเด็ม (Modem) โมเด็มเป็นอุปกรณ์ที่เป็นตัวกลางในการแปลงสัญญาณ Analog เป็น Digital และแปลงจากสัญญาณ Digital เป็น Analog เพื่อส่งผ่านข้อมูลทางสายโทรศัพท์

4. คู่สายโทรศัพท์ การเชื่อมโยงระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การใช้สายโทรศัพท์ จะช่วยให้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์สองตัวสามารถรับ-ส่งข้อมูลระหว่างกันได้แม้จะอยู่ห่างไกลกันมาก

5. เครื่องสแกนเนอร์ สแกนเนอร์มีหน้าที่ในการเปลี่ยนแปลงภาพต้นฉบับ (รูปถ่าย ตัวอักษรบนหน้ากระดาษ ภาพวาด) ให้เป็นไฟล์ภาพ เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ประโยชน์ในการแสดงผลที่หน้าจอ ทำให้สามารถแก้ไข ตกแต่งเพิ่มเติม และจัดเก็บข้อมูลได้

6. กล้องถ่ายภาพระบบ Digital ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้ปัจจุบันมีกล้องถ่ายรูป ที่สามารถถ่าย และให้ภาพเป็น Digital Image ได้เลย โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการแปลงภาพ ทำให้สามารถประหยัดเวลาได้มาก นอกจากนั้นยังสามารถใช้ถ่ายภาพจากหนังสือ เอกสาร หนังสือพิมพ์ หรือสิ่งพิมพ์อื่น ๆ แทนการสแกนภาพได้อีกด้วย

7. แผ่นซีดี และ CD writer เพื่อใช้บันทึกเรื่องราวจากสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา เนื่องจาก แผ่นซีดี เป็นสื่อที่มีความจุข้อมูลสูง

8. กล้องถ่ายวิดีโอ ปัจจุบันมีขนาดเล็กและเป็นประเภท Digital มีประสิทธิภาพในการถ่ายภาพได้คมชัด และสะดวกต่อการพกพาไปในที่ต่าง ๆ

9. ไมโครโฟน (Microphone) ไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกเสียง โดยทั่วไปแล้วไมโครโฟนมี 2 แบบ คือ แบบที่ไม่มีแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงในตัวโดยอาศัยวงจรภายนอกช่วยขยายเสียง

ให้ตั้งขึ้นเรียกว่า Dynamic Microphone ส่วนอีกแบบหนึ่ง จะมีแหล่งจ่ายไฟในตัว เช่น ถ่านไฟฉาย ก้อนเล็ก หรือจากสายจ่ายไฟเลี้ยง เป็นต้น ซึ่งเรียกว่า Condenser Microphone โดยไมโครโฟนประเภทนี้ จะให้คุณภาพเสียงดีกว่าแบบแรก

10. การ์ดเสียง (Sound Card) การ์ดเสียงเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับสร้าง และจัดการกับระบบเสียงในเครื่องเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องมีในคอมพิวเตอร์ เพราะในปัจจุบันระบบปฏิบัติการรองรับการแสดงผลทางเสียงอย่างเต็มรูปแบบ (Full Duplex) สามารถรับและส่งสัญญาณเสียงพร้อมกันได้ การเลือกใช้ควรให้เหมาะสมกับคุณภาพการใช้งาน Sound Card ซึ่งในปัจจุบันมักจะรวมมากับ Board (On Board) หากต้องการคุณภาพดีมากขึ้น ควรซื้อเพิ่มเติม

11. ลำโพง (Speaker) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ สำหรับแสดงผลทางเสียงซึ่งนับว่าเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญมากขึ้นในปัจจุบันเพราะมีการใช้ระบบมัลติมีเดียกันมากขึ้น ลำโพงที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ จะมีอุปกรณ์กระจายเสียงอยู่แล้วในตัว สังเกตจากการมีสายไฟเสียบและปรับความดังค่อย

12. การ์ดวิดีโอ (Video Card) มีหน้าที่นำสัญญาณวิดีโอเข้า แต่แปลงสัญญาณวิดีโอออก

### ขั้นตอนการผลิตสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

ในการผลิตสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ จะมีขั้นตอนในการผลิตสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

#### 1. ขั้นตอนการเตรียม

##### 1.1 วิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย

เป็นการวิเคราะห์สภาพปัญหา และความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้ผู้สร้างสามารถออกแบบสื่อได้สอดคล้องเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย โดยคำนึงถึงลักษณะทั่วไป และลักษณะเฉพาะของกลุ่มเป้าหมายลักษณะทั่วไป ได้แก่ อายุ ระดับความรู้ สังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมของกลุ่มเป้าหมาย ถึงแม้ว่า ลักษณะทั่วไปของกลุ่มเป้าหมายจะไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ตาม แต่เป็นสิ่งที่ช่วยให้ตัดสินใจระดับของเนื้อหา และเลือกตัวอย่างของเนื้อหาให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย สำหรับลักษณะเฉพาะซึ่งได้แก่ ทักษะที่มีมาก่อน ทักษะการเรียนรู้ ทักษะในการเรียน และทัศนคติของกลุ่มเป้าหมาย จะมีผลโดยตรงต่อเนื้อหา และวิธีการนำเสนอเนื้อหา

##### 1.2 รวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูล หมายถึง การเตรียมพร้อมทางด้านทรัพยากรสารสนเทศ (Information Resources) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ทั้งในส่วนเนื้อหา (Materials) การพัฒนา และการออกแบบบทเรียน (Instruction Development) และสื่อในการนำเสนอบทเรียน (Instructional Delivery Systems) ซึ่งในที่นี้ก็คือคอมพิวเตอร์นั่นเอง ทรัพยากรในส่วนของเนื้อหา ได้แก่ ตำรา หนังสือ วารสารทางวิชาการ หนังสืออ้างอิง สไลด์ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ

ต่าง ๆ ส่วนทรัพยากรในการออกแบบบทเรียน ได้แก่ หนังสือการออกแบบบทเรียน กระดาษสำหรับเขียนสตอรี่บอร์ด

ทรัพยากรในส่วนของสื่อที่ใช้ในการนำเสนอได้แก่ ระบบคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะ เป็นเรื่องของระบบปฏิบัติการที่ใช้ ระบบการจัดเก็บ และเผยแพร่สื่อ โปรแกรมคอมพิวเตอร์หลัก และโปรแกรมเสริมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่อชนิดต่าง ๆ อุปกรณ์ต่อพ่วง เป็นต้น เนื่องจากกระบวนการเก็บรวบรวม และพัฒนาข้อมูลทั้งหมดนั้นต้องใช้เวลานาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความยากง่ายในการได้มาของข้อมูล โดยในเบื้องต้นนี้ยังไม่จำเป็นต้องมีตัวเนื้อหาจริงพร้อมทั้งหมดก็ได้ เพราะจุดประสงค์หลักในขั้นนี้คือ ข้อสรุปของขอบเขตเนื้อหา

### 1.3 งบประมาณ

งบประมาณก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ต้องคำนึง ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ไม่ว่าจะ เป็นงบประมาณในด้านการสร้างที่พัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เช่น การจ้างผลิต หรือส่งบุคลากรที่มีอยู่ไปเรียนรู้เพิ่มเติม อีกทั้งงบประมาณในการซื้อโปรแกรมลิขสิทธิ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง หรือเลือกใช้ Shareware แทน และอีกปัจจัยหนึ่งที่ใช้โปรแกรมที่มีความถนัด หรือเคยชินกับโปรแกรมที่อยู่ก่อนแล้ว การสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาจะเป็นไปได้โดยสะดวก และรวดเร็วกว่าการใช้เวลาสร้างความเคยชินกับโปรแกรมใหม่ ทั้งนี้ภายใต้เงื่อนไขว่าโปรแกรมทั้งสองที่มีความเหมาะสมสำหรับการสร้างในระดับที่ใกล้เคียงกัน

### 1.4 บุคลากร

คือ ผู้ที่ทำหน้าที่ออกแบบ และพัฒนาสื่อมัลติมีเดียให้สำเร็จ โดยปกติแล้วควรประกอบด้วยทีมของผู้ชำนาญการด้านต่าง ๆ เช่น ผู้ออกแบบโครงสร้างข้อมูล (Information Architects), นักออกแบบกราฟิก (Graphic Designers), ผู้รวบรวม และเรียบเรียงเนื้อหา (Content Editors), ผู้เขียนโปรแกรม (Programmer) เป็นต้น

## 2. ขั้นตอนการออกแบบ

2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ คือ การตั้งเป้าหมายว่าเมื่อผู้ใช้ศึกษาจนจบ ผู้ใช้จะได้รับความรู้ในเรื่องอะไรบ้าง นอกจากนี้วัตถุประสงค์ยังเป็นตัวช่วยให้ผู้สร้าง สามารถออกแบบกิจกรรม และเลือกหัวข้อที่เหมาะสม เลือกวิธีการนำเสนอที่เหมาะสมได้เป็นต้น

2.2 การออกแบบเนื้อหา ผู้ออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาต้องมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหานั้น ๆ อย่างลึกซึ้ง และควรมีความสามารถในการนำเสนอข้อมูล มีกลวิธีนำเสนอ และให้เกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี หากผู้สร้างโปรแกรม และผู้ออกแบบเนื้อหาไม่สามารถเป็นบุคคลเดียวกันได้ ก็ควรจะทำงานร่วมกันเป็นทีม

2.3 การเขียนผังงาน (Flow Chart) ผังงาน คือ ชุดของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนผังงานเป็นสิ่งสำคัญ ทั้งนี้ก็เพราะสื่อมัลติมีเดียเพื่อ



การศึกษาที่ดี จะต้องมีการปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอ และปฏิสัมพันธ์นี้จะถูกถ่ายทอดออกมาได้อย่างชัดเจนที่สุดในรูปของสัญลักษณ์ ซึ่งแสดงกรอบการตัดสินใจ และกรอบเหตุการณ์ การเขียนผังงานจะไม่นำเสนอรายละเอียดหน้าจอเหมือนการสร้างสตอรี่บอร์ด หากการเขียนผังงานทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม อาทิเช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด หรือเมื่อไรที่จะมีการจบบทเรียน เป็นต้น

การเขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard) เป็นขั้นตอนของการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้ง สื่อในรูปแบบของมัลติมีเดียต่าง ๆ ลงในกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความ และสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป ขณะที่ผังงานนำเสนอลำดับ และขั้นตอนของการตัดสินใจ สตอรี่บอร์ดนำเสนอเนื้อหา และลักษณะของการนำเสนอขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดรวมถึงการเขียนสคริปต์ (ซึ่งสคริปต์ในที่นี้ คือ เนื้อหา) ซึ่งผู้ใช้จะได้เห็นบนหน้าจอ ซึ่งได้แก่ เนื้อหา ข้อมูล คำถาม ผลป้อนกลับ คำแนะนำ คำชี้แจง ข้อความเรียกความสนใจ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ

### 3. ขั้นตอนการสร้างโปรแกรม

ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นสื่อมัลติมีเดีย โดยนำสตอรี่บอร์ดที่ได้มาแยกประเภทของสื่อ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ เป็นต้น แล้วจัดการสร้างสื่อ หรือแปลงสื่อให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำมาใช้ในคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมที่เกี่ยวข้อง เช่น Adobe Photoshop, Macromedia Flash เป็นต้น

หลังจากนั้นจึงนำสื่อที่จัดเตรียมไว้แล้ว มาประกอบเป็นโปรแกรมสำเร็จ โดยใช้โปรแกรมช่วยสร้างสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา เช่น Microsoft PowerPoint, Macromedia Authorware, Macromedia Dreamweaver, Macromedia Flash, Multimedia ToolBook, Microsoft FrontPage, ASP.NET, PHP และ PERL เป็นต้น

ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องรู้จักเลือกโปรแกรมที่เหมาะสม และตรงกับความต้องการ เพื่อจะเป็นการลดเวลาในการ สร้างได้ส่วนหนึ่ง ปัจจัยหลักในการพิจารณาโปรแกรมช่วยสร้างสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่เหมาะสม ได้แก่ ด้านของฮาร์ดแวร์ ลักษณะ และประเภทของบทเรียนที่ต้องการสร้าง ประสบการณ์ของผู้สร้าง และด้านงบประมาณ เป็นต้น

### 4. ขั้นตอนการประเมินผล

การประเมินคุณภาพตัวสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ต้องกำหนดตัวบ่งชี้ เกณฑ์ และมาตรฐานที่เหมาะสมกับสื่อมัลติมีเดีย และการกำหนดประเด็นองค์ประกอบ หรือหัวข้อการประเมินจะต้องพิจารณาจากส่วนสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ คุณภาพด้านการออกแบบการสอน การออกแบบหน้าจอ และการใช้งาน

## สรุป

ความหมายของสื่อมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ได้ว่า สื่อมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ หมายถึง การนำองค์ประกอบของสื่อชนิดต่าง ๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย ตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Still Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และวิดีโอ (Video) โดผ่านกระบวนการทางระบบคอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมายกับผู้ใช้อย่างมีปฏิสัมพันธ์ คือ ผู้ใช้สามารถควบคุมสื่อเหล่านั้นให้แสดงออกมาตามต้องการได้ และบรรลุผลตามวัตถุประสงค์การใช้งาน