

บทที่ 2

หลักการ และ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของสื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning)

คำว่า e-Learning โดยทั่วไปจะครอบคลุมความหมายที่กว้างมาก กล่าวคือ จะหมายถึง การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็น คอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซทราเน็ต หรือ ทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือ สัญญาณดาวเทียม (Satellite) ก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศ อาจอยู่ในรูปแบบต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction), การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction), การเรียนออนไลน์ (On-line Learning), การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรือ อาจอยู่ในลักษณะที่ยังไม่ ค่อยเป็นที่แพร่หลายนัก เช่น การเรียนจากวิดีโอทัศน์ตามอรรถาธิบาย (Video On-Demand) เป็นต้น โดยผู้เรียนที่เรียนจาก E-Learning นี้สามารถศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ หรือ จากแผ่นซีดี-รอม ก็ได้

ความจริงแล้วมีคำที่ใช้ใกล้เคียงกับ E-Learning อยู่หลายคำเช่น Distance Learning (การเรียนทางไกล), Computer based training (การฝึกอบรมโดยอาศัยคอมพิวเตอร์ หรือเรียก ย่อๆว่า CBT), online learning (การเรียนทางอินเทอร์เน็ต หรือการเรียนการสอนออนไลน์) และยังมีคำอื่นๆ อีกหลายคำ

โดยสรุปแล้วระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning system) ในความหมายทั่วไป หมายถึงหลักสูตรที่ใช้ระบบการเรียนการสอนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบต่างๆ เช่น สื่อที่บรรจุ ในซีดีรอม ดิสก์เก็ต วิดีทัศน์โต้ตอบปฏิสัมพันธ์ (interactive television) และรวมทั้งสื่อที่เผยแพร่ ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือผ่านดาวเทียมสื่อเหล่านี้นับเป็นแหล่งสารสนเทศในการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียนที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

การเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ครอบคลุมสื่อเพื่อการเรียนการสอนที่อยู่ในรูป อิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภท เช่น ดิสก์เก็ต ซีดีรอม หรือเผยแพร่อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเนื้อหา สารสนเทศของสื่อ การเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ สามารถนำเสนอโดยอาศัยเทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia Technology)

ระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะสำคัญอยู่ 3 ประการ

2.1.1 ใช้สารสนเทศและสื่อในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในรายวิชาหรือหลักสูตร

2.1.2 ใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ขอบข่ายกว้างขวางที่สุด คือ อินเทอร์เน็ต ในการบริหารจัดการเนื้อหาสาระและการบริการทางการศึกษา

2.1.3 ใช้เครื่องมือสื่อสารเพื่อจัดการเรียนการสอนให้เกิดขึ้นในมิติเวลาประสานและต่างเวลา (Synchronous VS asynchronous mode of communication)

2.2 ประโยชน์ของ e-Learning

- ยืดหยุ่น (Flexibility) และ สะดวก (Convenience) การเรียนการสอนผ่านระบบ E-Learning มีลักษณะ ยืดหยุ่น เพราะสามารถกระทำได้ตามใจของผู้เรียนและผู้สอน โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

- เข้าถึงได้ง่าย (Accessibility) ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเข้าถึง E-learning ได้ง่ายจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใดก็ได้

- ค่าใช้จ่ายในการถ่ายทอด และรับส่งข้อมูลมีราคา ต่ำ

- ประหยัดเวลา และค่าเดินทาง (Saving time and expenses) ผู้เรียนสามารถเรียนโดยใช้เครื่อง คอมพิวเตอร์ที่ใกล้ตัวที่สุด โดยไม่ต้องไปโรงเรียน ซึ่งเป็นการประหยัดเวลามาก เคยมีผู้รายงาน ใน "Return on Investment and Multimedia Training" (ผลตอบแทนต่อการลงทุน และการฝึกอบรมโดยใช้มัลติมีเดีย) ว่า การฝึกอบรมโดยคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาเพียง 50% ของเวลาที่ใช้ฝึกอบรม

2.3 ลักษณะข้อมูลในบทเรียน

โดยทั่วไป ลักษณะของข้อมูลในเนื้อหาของสื่อมัลติมีเดียประกอบด้วย ข้อความกราฟิก เสียง วิดีทัศน์ และภาพเคลื่อนไหว การทำความเข้าใจรูปแบบของข้อมูล ชนิดของข้อมูล มัลติมีเดีย และรูปแบบการจัดเก็บแฟ้ม ทำให้สามารถเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียได้อย่างเหมาะสม และทำให้การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

จากความสามารถของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ทำให้มนุษย์สามารถจัดเก็บเนื้อหาของบทเรียนในลักษณะที่เป็นสื่อประสมหรือสื่อมัลติมีเดียได้ เช่น ตัวอักษร และข้อความ ภาพ

2.4 รูปแบบและวิธีการของสื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning)

การเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีรูปแบบและวิธีการที่หลากหลาย เช่น

- การเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (ออนไลน์) ทั้งหมด

- การเรียนที่ผสมผสานระหว่างกิจกรรมที่ต้องออนไลน์ (ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์) และออฟไลน์

- การเรียนที่ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบที่หลากหลาย
- การเรียนที่ใช้เว็บเป็นหลักและใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์อื่นๆประกอบ
- การเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์เช่น ซีดีรอม เป็นหลัก
- การเรียนทางไกลที่ส่งผ่านกล้องวิดีโอ

2.5 การกระจายเนื้อหาบทเรียน

การกระจายข้อมูล หรือเนื้อหาบทเรียนมัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถทำได้หลายวิธีทั้งแบบต่อตรงและแบบไม่ต่อตรง ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงวิธีการส่งผ่านข้อมูลทางไกล และข้อจำกัดด้านความเร็วการส่งผ่านข้อมูลแบบต่าง ๆ เพื่อจะได้เลือกใช้เทคนิควิธีอย่างเหมาะสม

2.5.1 แบบต่อตรงและแบบไม่ต่อตรง

การกระจายเนื้อหาบทเรียนแบบต่อตรง (online) คือ การที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาบทเรียน ที่เป็นเนื้อหาบทเรียนเดียวกันกับบทเรียนที่ผู้สอนวางแผนไว้ โดยผ่านทางระบบเครือข่าย ซึ่งอาจเป็นระบบเครือข่ายที่มีสายสัญญาณและระบบเครือข่ายไร้สายสัญญาณ ตัวอย่างเช่น การให้บริการอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตเพื่อเข้าถึงข้อมูลที่อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องบริการเว็บหรือเครื่องบริการแฟ้ม ผู้เรียนสามารถอ่านหรือศึกษาข้อมูล หรือเนื้อหาบทเรียนขณะที่มีการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ การกระจายบทเรียนแบบ online จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีการสื่อสารเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยเป็นอย่างมาก ความเร็วของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้มีความสำคัญต่อชนิดและวิธีการสร้างบทเรียนอย่างยิ่ง กล่าวคือ ถ้าระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีความเร็วสูง ผู้สร้างบทเรียนสามารถเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียไม่ว่าภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง หรือเสียงที่มีคุณภาพสูงได้ แต่ถ้าระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีความเร็วต่ำ ผู้สร้างบทเรียนต้องเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียที่มีคุณภาพลดลง มิเช่นนั้นจะทำให้การส่งผ่านข้อมูลช้าเกินไป ขาดความต่อเนื่อง และทำให้ความน่าสนใจของบทเรียนลดลง

การกระจายเนื้อหาบทเรียนแบบไม่ต่อตรง (offline) หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดข้อมูล หรือเนื้อหาบทเรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์มาลงบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั้งหมดก่อน หลังจากที่มีการตัดการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนนั้น ๆ บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้

ลักษณะเนื้อหาของบทเรียนแบบ online นั้น มักมีมัลติมีเดียที่มีขนาดใหญ่เกินไป เนื่องจากการรื้อโปรแกรมดาวน์โหลดข้อมูลนาน ๆ ทำให้น่าเบื่อ ไม่ชวนติดตามผู้ออกแบบบทเรียน จึงต้องเรียนรู้เทคนิควิธีการออกแบบมัลติมีเดีย ที่มีสาระสำคัญและมีขนาดเหมาะสม

2.5.2 การส่งผ่านข้อมูลทางไกล

การส่งผ่านข้อมูลทางไกลแบ่งออกเป็นสองประเภท ได้แก่ แบบมีสายสัญญาณและไร้สายสัญญาณ

การส่งผ่านข้อมูลแบบมีสายสัญญาณ เช่น ผ่านสาย Untwisted (UTP) ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลระยะทางไม่เกินหนึ่งร้อยเมตร การเชื่อมต่อแบบนี้ มักเรียกว่า การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่น ความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลอยู่ที่ประมาณ 10 - 100 Mbps (megabit per second หรือเมกกะบิตต่อวินาที) ถ้าต้องการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีระยะทางไกลออกไป อาจเลือกใช้สายเคเบิลใยแก้วนำแสง หรือ สายเคเบิลสัญญาณ ซึ่งเป็นสัญญาณความเร็วสูง (ตั้งแต่ 155 Mbps ขึ้นไป) แต่มีราคาแพง เมตรละหลายร้อยบาท หรืออาจใช้ระบบสายโทรศัพท์ ซึ่งอาจเป็นแบบระบบสายโทรศัพท์แอนะล็อกหรือระบบสายโทรศัพท์ดิจิทัล ซึ่งมีราคาแพงกว่า การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับสายโทรศัพท์แบบแอนะล็อก จำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์โมเด็ม ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับความนิยม เนื่องจากง่ายและราคาถูก แต่ความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลจะถูกจำกัดอยู่ในความเร็วของโมเด็มและประสิทธิภาพของสายโทรศัพท์ ในปัจจุบันความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลสูงสุดผ่านโมเด็มและสายโทรศัพท์แอนะล็อก คือไม่เกิน 56 Kbps (Kilobit per second หรือกิโลบิตต่อวินาที) แต่ในทางปฏิบัติมักพบว่าความเร็วในขณะใช้งานจริงอาจจะลดเหลือ 33.6 Kbps.

การส่งผ่านข้อมูลแบบไร้สายสัญญาณ เช่น การใช้โทรศัพท์ไร้สายหรือโทรศัพท์มือถือ สัญญาณดาวเทียม คลื่นไมโครเวฟ สัญญาณอินฟราเรด การส่งผ่านข้อมูลผ่านโทรศัพท์ไร้สายมีราคาแพง เพราะคิดเป็นนาที่ในการใช้สัญญาณจึงไม่เหมาะในการส่งผ่านข้อมูลครั้งละมาก ๆ สำหรับระยะทางขึ้นอยู่กับความแรงและการกระจายของสถานีเครือข่ายที่ใช้ในการรับ - ส่ง สัญญาณโทรศัพท์ไร้สาย การส่งผ่านข้อมูลผ่านสัญญาณดาวเทียม สามารถรับ-ส่ง ข้อมูลในระยะไกล ๆ เช่น ข้ามโลกได้ แต่มีข้อเสียคือราคาแพง ถ้าเป็นการใช้สัญญาณเฉพาะกิจในปัจจุบัน มีผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต ซึ่งแบ่งสัญญาณเช่า ทำให้ราคาถูกลง

สำหรับการส่งผ่านข้อมูลโดยอาศัยคลื่นไมโครเวฟ ต้องอาศัยการลงทุนสร้างสถานีเครือข่ายในการรับ - ส่งสัญญาณ ซึ่งมีราคาแพง แต่สามารถรับ - ส่งสัญญาณในระยะหลายร้อยกิโลเมตรได้ สำหรับสัญญาณอินฟราเรด สามารถส่งสัญญาณระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มี

พอร์ตอินฟราเรด หรือระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีพอร์ตอินฟราเรดกับอุปกรณ์ต่อพ่วงที่มีพอร์ตอินฟราเรดในระยะใกล้ ๆ ได้ เช่น อุปกรณ์พีดีเอบางรุ่น เครื่องพิมพ์บางรุ่น กล้องถ่ายรูปดิจิทัลบางรุ่น

ลักษณะเนื้อหาบทเรียนที่เป็นตัวอักษรสามารถส่งผ่านข้อมูลแบบใดก็ได้ แต่ถ้าเป็นเนื้อหาที่เป็นวิดีโอดิจิทัลซึ่งมีปริมาณมาก อาจต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงถ้าเลือกช่องทางการส่งที่รวดเร็ว เช่น ใช้สัญญาณดาวเทียมเฉพาะกิจหรือสาย ISDN หรืออาจจะต้องรอนานมากถ้าเลือกใช้ช่องทางการรับ-ส่งที่ราคาถูกลง เช่น ผ่านสายโทรศัพท์แอนะล็อก หรือผ่านอินเทอร์เน็ต

2.5.3 การกระจายข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย

การกระจายข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายท้องถิ่น และอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเฉพาะภายในองค์กร มักจะมีความเร็วสูงกว่าการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งส่วนใหญ่มักจะให้การเชื่อมต่อผ่านสายโทรศัพท์ซึ่งมีราคาถูกหรืออาจใช้การเช่าสายสัญญาณ ซึ่งมีความเร็วสูงแต่ราคาแพงรูปแบบการกระจายข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายมีหลายแบบ เช่น เว็บ (FTP) การอภิปรายต่อ ๆ กัน ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การพูดคุย (chat) กระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์การประชุมทางไกล การปรึกษาทางไกล ความจริงเสมือน วิดีทัศน์ตามความประสงค์ (video on demand)

การกระจายข้อมูลในรูปแบบอื่นๆ เช่น โทรศัพท์ วิดีโอ โทรสาร จดหมาย ในปัจจุบันยังมีที่ใช้ตามโอกาสและสถานการณ์และสิ่งเอื้ออำนวยที่มีอยู่

2.6 การส่งผ่านเนื้อหาบทเรียน

การส่งผ่านข้อมูล หรือเนื้อหาบทเรียนให้แก่ผู้เรียน ผู้สอนควรต้องทราบเทคนิคการเลือกใช้มัลติมีเดียชนิดต่าง ๆ ให้เหมาะสมแก่เนื้อหา โอกาส และข้อจำกัดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ เพื่อให้สัมฤทธิ์ผลการศึกษามีประสิทธิภาพ ดังจะได้กล่าวเทคนิคการส่งหรือกระจายบทเรียนมัลติมีเดียแบบต่าง ๆ ต่อไปนี้

2.6.1 ผ่านอินเทอร์เน็ต

การเลือกใช้มัลติมีเดียผ่านอินเทอร์เน็ตยังมีข้อจำกัดทางด้านความกว้างของสัญญาณในการส่งผ่านข้อมูล (bandwidth) ดังนั้น การส่งผ่านข้อมูลที่มีปริมาณมาก เช่น วิดีโอดิจิทัล ยังต้องการเทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูลร่วมกับการคัดเลือก ขนาดความกว้างยาวของแฟ้มวิดีโอ รวมทั้งจำกัดความลึกของสีให้น้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น การส่งผ่านสัญญาณเสียงก็อยู่ในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน กล่าวคือ เลือกใช้ความคมชัดของเสียงน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็นเพื่อลดขนาดของแฟ้มเสียง อีกทั้งใช้เทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูลร่วมด้วย ในปัจจุบันมีการคิดค้นและการพัฒนาให้มีการ

ส่งผ่านข้อมูลวิดีโอและเสียงแบบเป็นกระแสหรือ stream video และ stream audio ซึ่งทำให้สามารถรับภาพและเสียงทีละส่วนและรับชม-ฟังไปได้เป็นระยะ ๆ ตัวอย่างชนิดแฟ้มมัลติมีเดียที่ถูกบีบอัดให้มีขนาดเล็ก เมื่อเทียบกับปริมาณเนื้อหาที่มีอยู่และเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน เช่น แฟ้มภาพที่มีนามสกุลเป็น jpg และ gif แฟ้มเสียงที่มีนามสกุลเป็น mp3, ra และ rm แฟ้มภาพยนตร์ที่มีนามสกุลเป็น rm, asf และ mpg

วิธีการสร้างหรือผลิตแฟ้มมัลติมีเดีย อาจอาศัยเพียงซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการแปลง (conversion software) หรืออาจใช้ฮาร์ดแวร์ช่วยในการแปลงและบีบอัดร่วมด้วย สำหรับแฟ้มภาพประเภท jpg หรือ gif ปัจจุบันมีโปรแกรมกราฟิกที่ใช้ในการผลิตแฟ้มประเภทดังกล่าวมากมายเช่น โปรแกรม PhotoShop โปรแกรม CorelDraw โปรแกรม PaintShop Pro โปรแกรม Animated Gif Editor

การสร้างแฟ้มเสียงประเภท ra หรือ rm จำเป็นต้องมีโปรแกรม RealJukeBox เพื่อใช้ในการแปลงและบันทึกแฟ้ม แต่สำหรับการเล่นแฟ้มดังกล่าว สามารถดาวน์โหลดแฟ้มโปรแกรม RealPlayer มาใช้ได้จากอินเทอร์เน็ต

การสร้างแฟ้มภาพยนตร์ประเภทที่มีการบีบอัดข้อมูล อาจทำได้โดยการใช้การ์ดจับภาพวิดีโอ (video capture card) ทั่วไป จับบันทึกภาพจากวิดีโอเข้าสู่คอมพิวเตอร์เป็นแฟ้มนามสกุล avi ก่อน จากนั้นใช้โปรแกรมบีบอัดและแปลงแฟ้มนามสกุลเป็น asf อีกต่อหนึ่ง หรืออาจต้องสร้างแฟ้มภาพยนตร์ชนิดบีบอัดในครั้งเดียวได้เลย โดยการใช้การ์ดจับภาพวิดีโอชนิดพิเศษ ที่สามารถจับบันทึกภาพจากเทปวิดีโอเข้าสู่คอมพิวเตอร์เป็นแฟ้มนามสกุล mpg หรือ Asf ในขั้นตอนเดียวเลยก็ได้ นอกจากนี้ในปัจจุบันยังมีอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์อีกประเภทหนึ่งที่เป็นทั้งการ์ดจับภาพวิดีโอและเครื่องเขียนซีดีรอมในตัวเดียวกัน กล่าวคืออุปกรณ์ดังกล่าวสามารถจับบันทึกภาพยนตร์จากวิดีโอเทปแล้วเก็บบันทึกลงบนแผ่นซีดีรอมในรูปแบบของแฟ้มที่บีบอัดแล้วในขั้นตอนเดียว ซึ่งนับว่าสะดวกมากแต่ราคาของอุปกรณ์ดังกล่าวย่อมมีราคาสูงกว่าการ์ดจับภาพวิดีโอทั่วไป

2.6.2. ผ่านซีดีรอม

การเลือกมัลติมีเดียจากแผ่นซีดีรอมนั้น โดยมากมักจะมีมัลติมีเดียที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถเก็บสื่อบันทึกได้ ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก เสียง ภาพยนตร์ ภาพเคลื่อนไหว และการจำลองสถานการณ์ เราอาจใช้ซีดีรอมผสมผสานกับการส่งผ่านข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตได้ โดยมากมักเก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และเปลี่ยนแปลงน้อย เช่นภาพยนตร์หรือเสียง ไว้ในแผ่นซีดีรอม และเปลี่ยนหัวข้อหรือเนื้อหาที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยกว่าไว้ในอินเทอร์เน็ต

ปัจจุบันระบบปฏิบัติการ Windows95/98/ME/2000 สามารถทำให้โปรแกรมเล่นบนแผ่นซีดีรอมแบบอัตโนมัติ (Autorun) โดยไม่จำเป็นต้องทำการติดตั้งลงบนเครื่อง คอมพิวเตอร์เลย นอกจากนี้ ถ้าออกแบบหรือเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ดี จะทำให้สามารถเล่นโปรแกรมบนแผ่นซีดีรอมหลาย ๆ แผ่นได้ โดยเป็นการขยายขอบเขตของข้อจำกัดของการใช้ซีดีรอมแผ่นละ 650 MB ออกไปได้

2.7 การเลือกวิธีส่งผ่านเนื้อหาบทเรียน

การเปรียบเทียบการเลือกใช้มัลติมีเดียผ่านซีดีรอมและผ่านอินเทอร์เน็ต การสร้างเนื้อหาบทเรียนที่เป็นสื่อมัลติมีเดียในซีดีรอม มีข้อได้เปรียบเมื่อเทียบกับการเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียผ่านอินเทอร์เน็ตดังต่อไปนี้

- ผู้สร้างบทเรียนสามารถเลือกใช้แฟ้มมัลติมีเดียที่มีคุณภาพดีกว่า และมีขนาดเพิ่มใหญ่กว่า
- การเข้าถึงบทเรียนและสื่อต่าง ๆ บนแผ่นซีดีรอมมีความเร็วสูง
- สามารถใช้แผ่นซีดีรอมได้มากกว่าหนึ่งแผ่นขึ้นไปต่อบทเรียน
- สามารถสร้าง Autorun ซึ่งผู้ใช้ไม่ต้องทำการติดตั้งใด ๆ เลย โดยโปรแกรมจะเริ่มทำงานทันทีที่ผู้ใช้ใส่แผ่นซีดีรอมเข้าไปในเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้สะดวกต่อการใช้งาน
- สามารถกำหนดลักษณะ screen layout ต่าง ๆ บนหน้าจอได้ตามความต้องการ เช่น รูปแบบและขนาดตัวอักษร การจัดวางภาพและสื่อต่าง ๆ บนหน้าจอ ได้ตามความต้องการ เช่น รูปแบบและขนาดตัวอักษร การจัดวางภาพและสื่อต่าง ๆ บนหน้าจอ ในขณะที่การสร้างบทเรียนที่ส่งผ่านอินเทอร์เน็ตและใช้โปรโตคอล HTTP ซึ่งเป็นรูปแบบที่นิยมมากบนอินเทอร์เน็ต จะประสบกับปัญหาในการที่ไม่สามารถกำหนดรูปแบบการวางเนื้อหาบนหน้าจอได้ ตามที่ผู้สร้างบทเรียนต้องการ

การสร้างบทเรียนที่เป็นสื่อมัลติมีเดียโดยผ่านอินเทอร์เน็ต มีข้อได้เปรียบเมื่อเทียบกับการเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียผ่านซีดีรอม ดังต่อไปนี้

- การปรับปรุงเนื้อหาบทเรียนที่จัดทำผ่านอินเทอร์เน็ต สามารถแก้ไขเพิ่มเติมตกแต่งได้ง่าย ได้ผลในทันทีทันใด และค่าใช้จ่ายน้อย ในขณะที่การปรับปรุงเนื้อหาบทเรียนบนแผ่นซีดีรอมทำได้ยากกว่า ใช้เวลานานกว่า และมีค่าใช้จ่ายมากกว่า คือต้องผลิตซีดีแผ่นใหม่และจำหน่ายจ่ายแจกใหม่
- ผู้สร้างบทเรียนสามารถรับทราบปัญหา และโต้ตอบกับผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพได้ถ้าได้ทำทางเลือกไว้ เช่น จัดฟอร์มสำหรับการถามตอบผ่านทางอินเทอร์เน็ตเป็นเว็บบอร์ดเป็น

โปรแกรมอีเล็คทรอนิกส์ หรืออาจเป็นการอภิปรายต่อ ๆ กันก็ได้ ในขณะที่การเลือกให้ซีดีรอมไม่สามารถทำได้โดยง่าย

- จำนวนผู้ใช้โปรแกรมในชั่วเวลาใดเวลาหนึ่ง ระบบที่ใช้เครือข่ายสามารถรองรับผู้ใช้ได้มากกว่า ในขณะที่ซีดีรอมแผ่นหนึ่งสามารถใช้ได้เพียงคนเดียวในชั่วเวลาใดเวลาหนึ่ง ถึงแม้ว่า CD Jukebox ซึ่งเป็นอุปกรณ์ในการจัดทำ CD-ROM Server ยังพอจะมีที่ใช้อยู่บ้าง แต่ปัจจุบันไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากความเร็วไม่มากพอกับความต้องการของผู้ใช้

- เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถทำได้กว้างกว่า และสามารถเชื่อมโยงเข้ากับองค์ความรู้หรือฐานข้อมูลอื่น ๆ ที่มีอยู่แล้วในอินเทอร์เน็ตได้โดยง่าย และโดยไม่ต้องทำหรือพัฒนาซ้ำ อีกทั้งข้อมูลที่เชื่อมโยงไปยังที่อื่น ๆ ก็มีผู้คอยดูแลและปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

- บทเรียนที่ผ่านระบบเครือข่าย มีโอกาสที่จะมีผู้แะชมหรือเข้ามาเรียนมากกว่า และมักจะได้รับข้อเสนอหรือข้อคิดเห็น อันจะเป็นประโยชน์สำหรับการใช้ในการปรับปรุงบทเรียนให้ดีขึ้น และทันสมัยยิ่งขึ้น

2.8 หลักการออกแบบสื่อการเรียนการสอนอีเล็คทรอนิกส์ (E-learning)

การออกแบบ E-learning เน้นในการนำเสนอเพื่อการเรียนรู้เป็นหลัก ดังนั้นการออกแบบจำเป็นต้องเน้นในเรื่องของรูปแบบการเรียนรู้ โดยมีหลักการออกแบบเนื้อหาในการนำเสนอ ดังนี้

2.8.1 กระตุ้นความสนใจ

การสร้าง E-learning จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้มีความน่าสนใจ กระตุ้นให้เกิดความอยากที่จะเรียนรู้ เพิ่มความน่าสนใจให้กับเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ ซึ่งสามารถที่จะสร้างสิ่งกระตุ้นความสนใจโดยใช้สิ่งต่างๆดังต่อไปนี้

- ใช้ภาพเคลื่อนไหวต่างๆ ในการนำเสนอเนื้อหาในปัจจุบันนั้นโปรแกรมที่สามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวและเพิ่มสีสันเพื่อกระตุ้นความสนใจนั้น นิยมใช้โปรแกรม Macromedia Flash ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่ายในการสร้างภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งขนาดของไฟล์ยังเล็กเมื่อเทียบกับโปรแกรมอื่นๆ

- ใช้เสียงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็นเสียงบรรยายหรือเสียงดนตรีประกอบ จำเป็นที่จะต้องทำให้เหมาะสมและเข้ากับเนื้อหาที่นำเสนอ

- ใช้สีเพื่อให้ชิ้นงานมีลักษณะเด่น มีเอกลักษณ์ ตลอดจนการใช้เพื่อเน้นส่วนที่น่าสนใจต่างๆ

-ใช้ภาพประกอบที่เหมาะสมกับเนื้อหา และเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่เราต้องการนำเสนอ

2.8.2 บอกวัตถุประสงค์

ในการที่ได้บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนใน E-learning เป็นการปูพื้นฐานหรือ การบอกให้ผู้เรียนได้รู้ว่าเนื้อหาของ e-learning นั้นเป็นอย่างไร การที่ผู้เรียนได้ทราบถึงเนื้อหาที่แสดงไว้อย่างกว้างๆนั้น ทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะเข้าใจเนื้อหาในส่วนต่างๆและผานความคิดให้เกิดความสัมพันธ์สอดคล้อง และจะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและจดจำได้ดีขึ้นการเขียนวัตถุประสงค์มีหลักการเขียนง่ายๆ ดังนี้

- ข้อความที่เขียนขึ้นมาต้องสั้นได้ใจความและไม่คลุมเครือ
- ต้องเป็นข้อความที่สามารถชักจูงให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้
- ไม่ควรใช้ตัวอักษรที่มีการเคลื่อนไหวในขณะที่กำลังปรากฏบนจอภาพ เพราะจะทำให้อ่านยากและปวดตา บางทีอาจทำให้ผู้ที่คิดอยากเรียนรู้ ถึงกับเลิกเรียนไปเลยก็ได้
- ไม่ควรมีวัตถุประสงค์มาก มีพอประมาณก็พอ

2.8.3 การนำเสนอเนื้อหา

ในการนำเสนอเนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด จำเป็นต้องนำเสนอให้น่าสนใจ สั้น กระชับแต่ได้ใจความ ไม่ควรใส่เนื้อหาที่ต่อการนำเสนอมากจนผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่ายและจะทำให้ e-learning ลดความน่าสนใจลง ดังนั้นควรที่จะใช้รูปภาพกราฟฟิก หรือ ภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา มาประกอบ เพื่อเป็นการลดข้อความที่เราต้องเพิ่มเข้าไป

การใช้ภาพกราฟฟิกเข้ามาช่วยบรรยายเนื้อหา ยังต้องคำนึงถึงความเข้ากันได้ของภาพกราฟฟิกกับเนื้อหา ตลอดจนขนาดของภาพ เพราะถ้าภาพนั้นมีขนาดใหญ่เกินไปก็จะทำให้การแสดงผลภาพนั้นช้าลง ผู้เรียนก็จะเบื่ออีกเช่นกัน เราควรใช้ภาพตามความจำเป็นเท่านั้น เช่นการใช้ภาพแผนภูมิ แผนภาพ สัญลักษณ์ต่างๆ เพื่อนำเสนอในเรื่องที่เป็นตัวเลข หรือสิ่งที่เข้าใจได้ยากและซับซ้อน ให้สามารถเข้าใจได้ง่าย

ในส่วนของเนื้อหาที่มีความซับซ้อนมากๆ จำเป็นต้องนำภาพเคลื่อนไหวเข้ามาช่วยในการบรรยาย เช่น ภาพไฟล์วิดีโอ เป็นต้น เพื่อทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพมากขึ้น และยังช่วยลดระยะเวลาในการเรียนรู้ให้สั้นลงได้อีกด้วย

เสียงประกอบก็นับเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญเช่นเดียวกัน เพราะเสียงจะสามารถสร้างความสนใจให้กับ E-learning ได้เป็นอย่างมาก ยังสามารถใช้บรรยายในส่วนที่ต้องนำเสนอ

เนื้อหาหลายๆ คงไม่ต้องพิมพ์ข้อความ ที่เป็นตัวอักษรที่ยาวเป็นหลายๆหน้า ซึ่งก็คงไม่ต่างอะไรกับการเปิดหนังสือ แต่มองอ่านได้ยากกว่าหนังสืออีก

ดังนั้นเสียงบรรยายที่ประกอบด้วยภาพเคลื่อนไหว จึงถูกนำมาใช้ในการช่วยการเรียนรู้ เพราะผู้เรียนนั้นแค่มองดูและฟังก็สามารถเข้าใจในบทเรียน เนื้อหา สิ่งที่เรานำเสนอได้นับเป็นการลดระยะเวลาในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

สิ่งสำคัญจะขาดไม่ได้นั่นคือ เนื้อหาที่นำเสนอ นั้นจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนรู้อมาใช้ในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ที่มีความสัมพันธ์กันหรือก็คือจำเป็นต้องออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนสามารถจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ที่น่าสนใจจากเรื่องยากไปสู่เรื่องง่าย

2.8.4 สร้างการจดจำและนำไปใช้

การที่สร้าง E-learning เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีรูปแบบที่สวยงาม แต่ผู้เรียนไม่สามารถที่จะจดจำและนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ได้ ถือได้ว่าไม่ประสบความสำเร็จในการสร้าง e-learning ขึ้นมา

ดังนั้นควรที่จะสร้างสิ่งที่ช่วยให้เกิดการจดจำและนำไปใช้ได้ เช่น จัดให้มีส่วนของการสรุปบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนมา หรือสร้างความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยกับเนื้อหาที่น่าสนใจ ตลอดจนการเสนอเนื้อหาที่เป็นความรู้ใหม่และนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างไร และบอกถึงแหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่น่าสนใจในการค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้

2.9 กระบวนการสร้างสื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) ในรูปแบบ CD-ROM

การที่จะทำการสร้าง e-learning ขึ้นมาเพื่อใช้ในการเป็นผู้ช่วยสอนหรือเป็นผู้นำเสนอในสิ่งนั้นๆ แทน จำเป็นที่จะต้องจัดเตรียมสิ่งต่างๆ ให้มีความละเอียดรอบคอบ และมีความยืดหยุ่นมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ในที่นี้ต้องนึกเสมอว่า ในการสร้าง e-learning นั้น ผู้สร้างเป็นตัวหลักในการสร้าง คือผู้สร้างเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรหรือเนื้อหาที่น่าสนใจ เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อการสอน เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งทั้งหมดนั้นอยู่ในตัวผู้สร้างหรืออาจจะมีผู้เชี่ยวชาญที่สามารถให้คำปรึกษาแนะนำได้ กระบวนการสร้างหรือออกแบบ e-learning มีขั้นตอนดังนี้

-ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบบทเรียน

-ขั้นตอนที่ 2 การสร้างโครงร่างของบทเรียน

-ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

-ขั้นตอนที่ 4 การจัดทำงานให้เป็นโปรแกรมสำเร็จรูป

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบบทเรียน

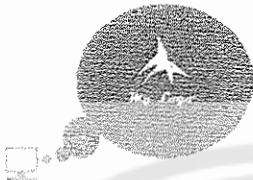
การออกแบบบทเรียนหรือเนื้อหาถือเป็นหัวใจหลักอีกจุดหนึ่งที่ต้องใส่ใจ และใส่ใจต่อการออกแบบ เพราะ E-learning สร้างขึ้นมาจะมีคนนำไปใช้หรือไม่ เนื้อหาที่มีส่วนสำคัญ เพราะถ้าเนื้อหาไม่ดีแต่รูปแบบสวยงาม ก็ถือว่าไม่มีประโยชน์

การออกแบบบทเรียนนั้นขึ้นอยู่กับความต้องการที่จะนำเสนอเรื่องอะไร และผู้คนที่มาเรียนรู้การใช้งานสามารถเข้าใจได้ดีและเร็วกว่าการอ่านหนังสือ ต่อจากนั้นต้องนำมากำหนดจุดประสงค์ จากนั้นก็จัดลำดับเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ หากมีหลายเรื่องควรที่จะจัดเป็นหัวข้อหลักและหัวข้อย่อย สุดท้ายเป็นการกำหนดขอบเขตของเนื้อหานั้นๆ ให้อยู่ในประเด็นและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนอื่นๆ

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างโครงร่างของบทเรียน

ในการสร้าง E-learning หากไม่ได้วางโครงร่างก่อนและทำการสร้างไปเรื่อยๆ อาจทำให้เกิดการสับสนและซับซ้อน สุดท้ายจะไม่สามารถที่จะเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้าหากันได้ โดยทางเทคนิคเรียกว่าวิธีการสร้างโครงร่างนี้ว่า การเขียนสคริปต์

การเขียนสคริปต์เป็นการสร้างโครงร่างก่อนการทำงานจริง โดยทำการสร้างและจัดลำดับเนื้อหาออกเป็นบทๆ ตามวัตถุประสงค์ ที่ได้วางไว้ในขั้นตอนที่หนึ่ง จากนั้นทำการแบ่งออกเป็นเฟรมเพื่อเป็นการแสดงผลทางจอภาพ การแบ่งเป็นเฟรมจะทำการสร้างตั้งแต่เฟรมที่หนึ่งจนถึงเฟรมสุดท้ายโดยมีเงื่อนไขตามที่ได้ออกแบบ เช่น ลักษณะของรูปภาพที่ใช้ประกอบ เสียง ตลอดจนข้อความ รูปแบบตัวอักษร เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กัน ดังรูปที่ 2.1 ตัวอย่างสคริปต์

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย	เทคนิค
1		แสดง Logo ของงาน วิธีการใช้งานโปรแกรม XnView เบื้องต้น	Flash Animation
2		เมนูการใช้งาน • เริ่มการใช้งาน XnView • การใช้งานโปรแกรม • เกี่ยวกับโปรแกรม • ข้อมูลโปรแกรม ข้อมูล XnView	Slide
3		เมนูบทเรียน • การติดตั้งโปรแกรมลงเครื่อง • การใช้งานโปรแกรม เบื้องต้น • การใช้งานโปรแกรม ขั้นสูง	Slide
4		เนื้อหาบทเรียนในส่วนนี้เกี่ยวกับ • การใช้งานโปรแกรม XnView • โดยมีคำบรรยายเบื้องต้นก่อนการใช้งาน โปรแกรม XnView • จากนั้นจึงจะต้องทำการติดตั้งโปรแกรมก่อนจึงจะใช้งานได้ วิธีการติดตั้งเบื้องต้น	Slide

รูปที่ 2.1 ตัวอย่างสคริปต์

วิธีการเขียนสคริปต์ของ e-learning เป็นการนำเสนอที่มีรูปแบบที่แตกต่างไปจากการนำเสนอในรูปแบบอื่นๆ เช่น การนำเสนอในบทความ แผ่นพับ ตำรา หรือสิ่งพิมพ์อื่นๆ เหตุนี้ อาจเป็นเพราะว่า การนำเสนอในรูปแบบของ e-learning นั้น เป็นรูปแบบที่เราจำเป็นต้องนำเสนอในรูปแบบที่เป็นสื่อผสม (Multimedia) ที่มีทั้งภาพ เสียง และอื่นๆ ที่ประกอบกันเป็นงานนั้นๆ

ก่อนที่จะเริ่มลงมือเขียนสคริปต์นั้นๆ จำเป็นที่จะต้องเตรียมตัวในด้านต่างๆ ก่อนลงมือเขียน เพื่อที่จะได้สคริปต์ที่ออกมาดี ดังนั้นก่อนลงมือเขียนสคริปต์จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้ทำสิ่งเหล่านี้ก่อน -รวบรวมข้อมูลที่จะนำเสนอ

- สรุปใจความสำคัญ ตลอดจนการเรียงลำดับของเหตุการณ์ที่จะนำเสนอ
- การดำเนินเรื่องว่าจะเริ่มต้นอย่างไรและจบลงอย่างไร งานนี้ต้องใช้จินตนาการสักนิด แต่คงไม่ยากจนเกินไป

การเขียนสคริปต์ให้ออกมามีนั้น จำเป็นต้องมีหลักการหรือเคล็ดลับ เพื่อให้ดูเป็นศาสตร์ หลักการที่ว่าเป็นหลักการทั่วไป หลักการที่ว่ามีด้วยกัน 3 ข้อ ดังนี้

1. ต้องสั้น (Short)

ความหมายของคำว่าต้องสั้นนี้ไม่ใช่ความยาวของE-learning แต่เป็นคำที่ใช้บรรยายในส่วนต่างๆ ของ e-learning เพราะถ้ายืดเยื้อและยาวก็จะทำให้เรื่องไม่น่าสนใจ แบบสรุป แต่ได้ใจความ เพราะจะทำให้เราจดจำได้ง่ายกว่าคำบรรยายที่ยาวๆ โดยเฉพาะที่ยาวเกินไปไม่มีสาระ

2. ต้องเรียบง่าย (Simple)

คำบรรยายนั้นจำเป็นต้องมีความเรียบง่ายในตัวของมันเอง ไม่จำเป็นที่จะต้องใช้คำที่มันหยาบคายแปลกพิสดารมากนัก เอาแบบเข้าใจได้ง่ายๆ หรือที่เรียกว่า Makes It Simple

3. การกระตุ้นความสนใจ (Stimulating)

เนื้อเรื่องที่นำเสนอจะต้องกระตุ้นให้เกิดความสนใจ และอยากเรียนรู้ ซึ่ง e-learning นั้นมีสิ่งต่างๆ ที่สามารถใส่เข้าไปเพื่อสร้างให้เกิดความน่าสนใจ ดังดูให้ผู้ใช้งานตั้งแต่ต้นจนจบได้โดยไม่คลิกปุ่ม Exit ไปเสียก่อน สิ่งที่ได้เข้าไบนั่นอาจจะเป็นภาพเคลื่อนไหว(Animation) เสียง (ดนตรีประกอบ) หรือไฟล์วิดีโอ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะช่วยกระตุ้นความสนใจให้กับผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

ลักษณะของสคริปต์ E-learning นั้น โดยทั่วไปไม่มีหลักการตายตัวว่าจะต้องเป็นอย่างไร มีข้อกำหนดอะไรบ้าง แต่ตามหลักปฏิบัตินั้นมักจะทำสคริปต์ของ E-learning เป็นสี่ช่อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ช่องที่ 1 ลำดับที่ ใช้กำหนดลำดับของภาพที่จะนำเสนอ
- ช่องที่ 2 ภาพ เป็นภาพที่จะนำเสนอแก่ผู้ใช้งาน หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า User Interface (UI) ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญมากส่วนหนึ่ง เพราะถ้าออกแบบบนส่วนภาพนั้นไม่ดี ไม่สวยงาม ไม่ดึงดูดความสนใจแล้ว e-learning คงต้องไม่ถูกนำมาใช้งาน
- ช่องที่ 3 คำบรรยาย อาจจะเป็นคำบรรยายที่ปรากฏในสไลด์ที่แสดงออกมา หรืออาจจะเป็นเสียงที่บรรยายออกมาได้ขึ้นกับเทคนิคการนำเสนอหรือกลยุทธ์ในการนำเสนอที่ได้วางไว้
- ช่องที่ 4 เทคนิค เป็นส่วนที่ใช้ในการกำหนดลูกเล่นในการเปลี่ยนแปลงจากขณะใช้งาน

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

จากโครงร่างสัณฐานจริง ขั้นตอนนี้เป็นการนำสิ่งที่วาดไว้ในกระดาษ มาสร้างงานทางเทคโนโลยี ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องปฏิบัติตามโครงร่างที่ได้สร้างเอาไว้

ขั้นตอนที่ 4 การจัดทำงานให้เป็นโปรแกรมสำเร็จรูป

เมื่อได้สร้างงานเสร็จเป็นที่เรียบร้อยแล้ว นำงานที่ได้จัดทำเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อที่ผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาหรือใช้งานได้ทันที และเป็นไปตามจุดประสงค์ที่วางไว้ แต่ก่อนที่จะนำ E-learning ออกไปเผยแพร่หรือนำไปเสนอ ควรที่จะทำการทดสอบการใช้งานโดยทำการประเมินผล และมีการตรวจสอบ

2.10 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างสื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) ในรูปแบบ CD-ROM

ปัจจุบันนิยมใช้เครื่องมือสร้างเนื้อหาทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Authoring Tool) เป็นโปรแกรมสำหรับพัฒนา หรือสร้างเนื้อหาทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น โปรแกรม Asmetrix Toolbook II Instructor โปรแกรม Macromedia Authorware และโปรแกรม Macromedia Director ซึ่งโปรแกรมต่าง ๆ เหล่านี้ จัดว่าเป็นโปรแกรมที่สามารถเรียนรู้ในการใช้งานได้ไม่ยากนัก แต่มีประสิทธิภาพมากพอที่จะทำให้บทเรียนมีความสามารถและน่าสนใจไม่น้อย นอกจากนี้ ผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ยังสามารถใช้โปรแกรมภาษาอื่น ๆ เช่น โปรแกรม Microsoft Visual Basic โปรแกรม Borland Delphi โปรแกรม Visual C มาใช้ในการพัฒนาได้ แต่ต้องอาศัยประสบการณ์การเรียนรู้และการการใช้งานและการเขียนโปรแกรมสูงกว่าโปรแกรมที่กล่าวถึงในตอนต้น

บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาด้วยโปรแกรม Toolbook โปรแกรม Authorware และโปรแกรม Director นั้น นอกจากจะใช้เรียนในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลโดยอาศัยระบบปฏิบัติการวินโดวส์ธรรมดาแล้ว ยังสามารถใช้ส่งผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในรูปแบบซึ่งแสดงได้ด้วยโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Netscape หรือ Internet Explorer ได้อีกด้วย

2.10.1 โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียน

2.10.1.1 โปรแกรม Asymetrix Toolbook II Instructor

การทำงานของโปรแกรมนี้ เปรียบผู้สร้างบทเรียนเหมือนผู้แต่งหนังสือ ซึ่งการทำงานของโปรแกรมเปรียบเสมือนการอ่านหนังสือเป็นเล่ม ๆ ภายในหนังสือหนึ่งเล่มมีจำนวนหน้าได้ไม่จำกัดจำนวน และยังสามารถเชื่อมโยงได้กับหนังสือเล่มอื่น ๆ อย่างแนบเนียน โดยผู้เรียนไม่ทราบว่าได้มีการไปแสดงหนังสือเล่มอื่น ผู้สร้างบทเรียนสามารถใช้อุปกรณ์ในแถบเครื่องมือ ซึ่งอยู่ทางซ้ายของจอภาพในการสร้างวัตถุ (object) ชนิดต่าง ๆ เช่น ปุ่มทำงาน (button) และพื้นที่ข้อความ (text field) จากนั้นผู้สร้างบทเรียนสามารถกำหนดคุณสมบัติต่าง ๆ รวมทั้งกำหนดพฤติกรรมของวัตถุต่าง ๆ โดยการเลือกจากแถบเครื่องมือได้เมนูบาร์ที่เหมาะสม ทำให้วัตถุต่าง ๆ สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ นอกจากนี้ ผู้สร้างบทเรียนระดับก้าวหน้ายังสามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา OpenScript ซึ่งมีชุดคำสั่งคล้ายคลึงกับภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวันในการกำหนดพฤติกรรมให้กับวัตถุได้อย่างกว้างขวางและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นได้ โปรแกรมนี้เหมาะสำหรับเนื้อหาบทเรียนที่ต้องการการปฏิสัมพันธ์มาก และมีการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมบทเรียนได้ง่าย

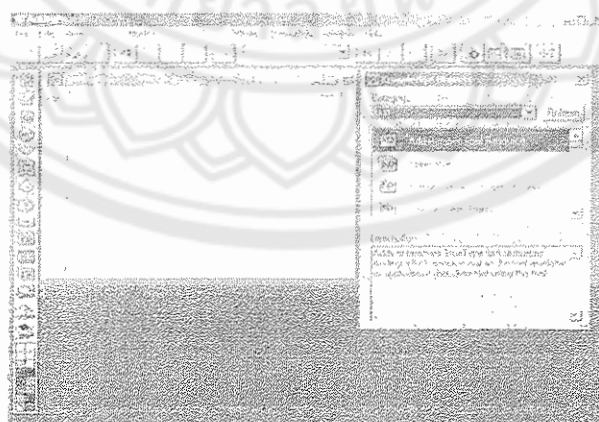
2.10.1.2 โปรแกรม Macromedia Director

การทำงานของโปรแกรมนี้ เปรียบผู้สร้างบทเรียนเหมือนผู้กำกับภาพยนตร์ เมื่อผู้สร้างบทเรียนเริ่มต้นโปรแกรมจะมีหน้าต่าง ผู้สร้างบทเรียนต้องสร้างตัวละคร (sprite) และสามารถกำหนดคุณสมบัติและพฤติกรรมต่าง ๆ ได้ จากนั้นผู้สร้างบทเรียนต้องลากตัวละครลงไปในเวที (พื้นที่สีขาวซึ่งอยู่ทางตอนขวาบนของภาพ) และกำหนดช่วงเวลาในการปรากฏตัวและแสดงบทบาทของมันเอง ใน Score ซึ่งอยู่ทางตอนล่างของภาพ ผู้สร้างบทเรียนสามารถทดลองการทำงานโดยใช้ Control Panel นอกจากนี้ ผู้สร้างบทเรียนระดับก้าวหน้ายังสามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา Lingo ซึ่งมีชุดคำสั่งคล้ายคลึงกับภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ในการกำหนดพฤติกรรมให้กับวัตถุได้อย่างกว้างขวางและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นได้ ลักษณะภาษาใกล้เคียงกับภาษา OpenScript ในโปรแกรม Toolbook โปรแกรมนี้มีจุดเด่นที่การทำภาพเคลื่อนไหว และจัดการสีสันบนจอภาพได้ดีมาก อีกทั้งมีหน้าต่างเครื่องมือจำนวนมาก ผู้สร้างบทเรียนมือใหม่อาจพบว่ามีมากเกินไปจนทำให้สับสนได้ง่าย

2.10.1.3 โปรแกรม Macromedia Author ware

การทำงานของโปรแกรมนี้เป็นการทำงานแบบเส้นลำดับ (flowline) โดยผู้สร้างบทเรียน สร้างวัตถุขึ้น แล้วอาศัยแถบเครื่องมือทางซ้ายของหน้าจอ ในการกำหนดคุณลักษณะและพฤติกรรมของวัตถุแต่ละอัน จะเห็นเป็นรูปเล็ก ๆ ปรากฏบนหน้าต่างสีขาวในภาพดัง รูปที่ 2.2 โปรแกรม Author ware โปรแกรมนี้ใช้ค่อนข้างง่าย เหมาะสำหรับการสร้างบทเรียนประเภทการนำเสนอที่ค่อนข้างตรงไปตรงมา อาจมีการตกแต่งแขนงได้พอสมควร แต่มีขีดความสามารถในการเขียนโปรแกรมน้อยกว่าโปรแกรม Toolbook และ Director มาก ไม่เหมาะสำหรับงานที่มีปฏิสัมพันธ์มาก ๆ หรือสลับซับซ้อน

Author ware ถือกำเนิดขึ้นจากห้องทดลองวิจัยและพัฒนาเพลโท (PLATO R&D labs) ที่บริษัท Control data ผู้ที่สร้างมันขึ้นมาคือ Michael W. Allen โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้มันเป็นเครื่องมือแก้ไขปัญหาในเรื่องของต้นทุนการใช้เงิน เวลา และทรัพยากรมนุษย์มากเกินไป ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการโต้ตอบกับผู้ใช้ เป็นการลดค่าใช้จ่าย เพื่อให้คนทั่วไปสามารถถ่ายทอดทักษะ ความรู้ความเข้าใจของพวกเขาจากซอฟต์แวร์ที่สร้าง ไปสู่บุคคลอื่นที่ปรารถนาที่จะเรียนรู้ ปัจจุบัน Authorware ถูกพัฒนามาถึงรุ่นที่ 7 ซึ่งมีคุณลักษณะเด่นดังนี้ “สร้างสรรค์ทุกสิ่งทุกอย่าง จาก Web-based tutorials ไปจนถึง simulations อันซับซ้อน รวมถึงเสียงเข้ากับวิดีโอด้วย Macromedia Authorware ซึ่งเป็นทางออกในการสร้างสรรค์สื่อสำหรับ e-learning ส่งผ่านแอปพลิเคชันของท่านบนเว็บ เครือข่ายของหน่วยงาน หรือ CD-ROM ติดตามผลการเรียนของผู้เรียนได้ง่าย และให้ผลตอบแทนคุ้มค่าการลงทุน”



รูปที่ 2.2 โปรแกรม Author ware

Author ware จัดเป็นเครื่องมืออินพนธ์ (Authoring tool) เครื่องมืออินพนธ์ หมายถึง โปรแกรมประยุกต์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อสร้างงานมัลติมีเดีย ในการใช้ ไม่จำเป็นต้องเชี่ยวชาญในเรื่องศิลปะของการใช้โปรแกรมแบบเก่า เครื่องมืออินพนธ์มักพึ่งพาอาศัยไอคอนหรือวัตถุ (objects) แทนฟังก์ชันหนึ่งๆ เช่นการแสดงข้อความและภาพ การเล่นเสียง หรือการสร้างการโต้ตอบ

Authorware เป็นโปรแกรมการพัฒนาที่ใช้ไอคอนเป็นพื้นฐาน (icon-based) มีสมรรถภาพสูงทำให้ทุกคนทั้งครู นักเรียนนักศึกษา ศิลปิน ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชา และโปรแกรมเมอร์ สามารถพัฒนาผลงานมัลติมีเดียที่ซับซ้อนและยุ่งยากได้

การสร้างงานด้วย Authorware อาจพิจารณาออกเป็นขั้นตอนง่ายๆ ดังนี้

- (1) ลากไอคอนจากถาด (Icon palette) ไปวางบนเส้นโฟล (flow line)
- (2) ตั้งชื่อไอคอน
- (3) กำหนดการทำงาน (Set up) ของไอคอน
- (4) วางไอคอนเพิ่มลงบนเส้นโฟล

Authorware แตกต่างไปจากเครื่องมือพัฒนาอื่นๆ ไม่จำเป็นต้องรู้ลักษณะเฉพาะทั้งหมดเพื่อเป็นผู้สร้างสรรค์งาน Authorware ที่มีความสามารถ ด้วยความรู้เพียงเล็กน้อย ก็สามารถสร้างการโต้ตอบที่จะท้าทายเกือบทุกภาษาคอมพิวเตอร์ที่จะโปรแกรมมันออกมา และในขณะที่คุณขัดเกลางานของคุณ คุณก็จะเรียนรู้มากขึ้นเรื่อยๆ ถึงสิ่งที่ Authorware สามารถทำได้ อย่างไรก็ตามอย่าเพียงแต่เรียนรู้ถึงคุณสมบัติความสามารถของ Authorware เท่านั้น ควรให้ความสนใจกับกระบวนการในการออกแบบ (process of design) ด้วย สร้างงานต้นแบบ (prototypes) เสียก่อน อย่าทำทุกอย่างให้สมบูรณ์แบบ (อย่างที่คุณอยากจะทำ) ก่อนที่จะนำมาออกแสดงให้คนอื่นเห็นถามถึงความคิดเห็น (feedback) เกี่ยวกับงานต้นแบบของคุณ เพื่อให้แน่ใจว่าคุณกำลังอยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง ความคิดเห็นบางประการจะเป็นประโยชน์มาก คุณจะดีใจ ที่ไม่ได้ทำงานมากไปกว่านั้นในงานต้นแบบแรกของคุณ หากเคยชินกับนิสัยในการสร้างต้นแบบ ผลที่คุณจะได้รับก็คือ การพัฒนาแอปพลิเคชันที่ประสบความสำเร็จและง่ายต่อการใช้งาน คุณจะประหยัดเวลาและเงินมากกว่าการออกแบบและวิธีการพัฒนาแบบเก่าอย่างที่คุณจะประหลาดใจ

2.10.2 โปรแกรมที่ใช้สร้างภาพกราฟฟิก

โปรแกรมที่ใช้สร้างภาพกราฟฟิคนั้นมีอยู่มากมาย ดังนี้

2.10.2.1 Adobe Photoshop เป็นโปรแกรมของค่าย Adobe ที่ได้รับความนิยมมาก เพราะง่ายต่อการใช้งาน และมีเครื่องมือตลอดจนปลั๊กอิน (plug-in) ให้ใช้งานมาก

นอกจากนั้นโปรแกรม Photoshop นั้นยังใช้ในการออกแบบงานสิ่งพิมพ์ต่างๆ เช่นงานโฆษณาตามหน้านิตยสาร แผ่นพับต่างๆ แม้แต่การแพ้นั้นก็ยังหันมาใช้คอมพิวเตอร์กราฟฟิก (CG) กันมากมาย

2.10.2.2 Gimp เป็นโปรแกรมที่โด่งดังมาจากLinux มีจุดเด่นที่เป็นโปรแกรมที่เราใช้งานได้ฟรี สามารถใช้กับระบบปฏิบัติการWindows หรือ Linux ก็ได้

2.10.2.3 Macromedia Flash MX เป็นโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว ที่มีสีและไฟล์ที่มีขนาดเล็กมาก ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากสามารถทำงานได้กับงานกราฟฟิกแบบออนไลน์

2.10.2.4 Snagit เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการจับภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์และยังสามารถใช้ในการสร้างไฟล์วีดิโอเพื่อเป็นสื่อการสอนได้

2.10.2.5 HyperSnap เป็นโปรแกรมที่ใช้จับหน้าจอคอมพิวเตอร์ลักษณะเด่นคือใช้งานง่าย

2.10.2.6 SWISH เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ใช้งานง่าย และสามารถที่จะ Export ไฟล์ให้เป็นไฟล์วีดิโอได้ โปรแกรมมีหน้าตาดัง รูปที่ 2.3 โปรแกรม SWISH



รูปที่ 2.3 โปรแกรม SWISH

2.10.2.7 Paint Shop Pro เป็นโปรแกรมจาก JASC ใช้ในการตกแต่งภาพ ผู้ที่นิยมสร้าง Desktop Theme มักใช้โปรแกรมนี้นในการสร้างภาพกราฟิก

2.10.3 โปรแกรมที่ใช้สร้างไฟล์วีดิโอ

ในการสอนการใช้งานในโปรแกรมต่างๆ มักจะมีการใช้ไฟล์วีดิโอเพื่อใช้สาธิตการใช้งานโปรแกรมนั้นๆ ซึ่งการสร้างไฟล์นั้นสามารถสร้างไฟล์วีดิโอสอนการใช้โปรแกรมได้ด้วย โดยใช้โปรแกรมต่อไปนี้ในการสร้าง

2.10.3.1 Camtasia เป็นโปรแกรมในการสร้างไฟล์ที่ได้รับความนิยมอยู่ในขณะนี้ เพราะเป็นโปรแกรมที่มีขนาดเล็ก ใช้งานได้สะดวก และง่าย ใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการของ MS Windows ทุกเวอร์ชัน โปรแกรม Camtasia มีหน้าตาดังรูปที่ 2.4 โปรแกรม Camtasia



รูปที่ 2.4 โปรแกรม Camtasia

2.10.3.2 SnagIt เป็นโปรแกรมอเนกประสงค์ เพราะสามารถเป็นโปรแกรมที่ใช้จับหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้ สร้างไฟล์วิดีโอได้ และยังมีลูกเล่นอื่นๆมากมาย

2.10.3.3 Lotus Screencam เป็นโปรแกรมที่เคยโด่งดังในอดีต ปัจจุบันยังมีคนใช้งานโปรแกรมนี้อยู่มาก เพราะสามารถสร้างไฟล์วิดีโอได้ดี ใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการของ MS windows 95,98 ส่วน MS windows Me นั้นต้องปรับแต่งเพิ่มเติมเล็กน้อยแต่ไม่สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ MS windows 2000 และ XP

2.10.4 โปรแกรมเสริมอื่นๆ

นอกจากโปรแกรมหลักๆแล้ว ยังมีโปรแกรมที่ช่วยเสริมเพื่อใช้ในการสร้าง E-learning เพื่อให้งานนั้นออกมาอย่างสมบูรณ์ เช่น Easy CD Creator หรือ Nero Burning Rom

จะเห็นได้ว่า ในการสร้าง e-learning จำเป็นต้องมีโปรแกรมต่างๆเข้ามาเป็นส่วนประกอบ ในการสร้างมากมายหลายโปรแกรม แต่ละโปรแกรมก็จะมีเอกลักษณ์เฉพาะ ดังนั้นในการเลือกใช้โปรแกรมในการสร้าง e-learning ใช้หลักในการเลือกใช้โปรแกรมโดยเลือกใช้โปรแกรมที่ถนัดที่สุด และเหมาะสมที่สุด เพื่องานที่สมบูรณ์และออกมาดี และโปรแกรมที่เป็นโปรแกรมหลัก คือ โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียน โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพกราฟิก โปรแกรมที่ใช้สร้างไฟล์วิดีโอ และโปรแกรมเสริมอื่นๆ