

Interactive Video

สื่อใหม่ในยุค สารสนเทศ

วสันต์ อดิษฐ์

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ในขณะที่สังคมกำลังก้าวเข้าสู่ยุคสารสนเทศ (Information Society) วงการการศึกษาก็ได้พัฒนาตนเอง โดยเฉพาะประสิทธิภาพของการถ่ายทอดการเรียนรู้ให้สูงขึ้นด้วย ประสิทธิภาพประการหนึ่งที่ได้มาจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในยุคนี้ คือ New Media หรือ "สื่อใหม่" ต่าง ๆ ที่ได้รับการพัฒนาออกมา "สื่อใหม่" ในที่นี้หมายถึง สื่อที่ใช้ในการสื่อสาร ถ่ายทอดสารสนเทศ โดยพัฒนามาจากความก้าวหน้าของไมโครเทคโนโลยี ทั้งนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นของใหม่ถอดด้ามทีเดียว แต่อาจเป็นการนำสิ่งที่มีอยู่เดิมมาเพิ่มขีดความสามารถด้วยการควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ อาทิ การถ่ายสไลด์ด้วยระบบหลายภาพ (Multi-image Presentation) ก็เป็นผลมาจากการนำไมโครโปรเซสเซอร์ไปควบคุมระบบการฉายของสไลด์แต่ละเครื่อง ทำให้มีเทคนิคการเสนอภาพที่เร้าความสนใจได้สูงขึ้นกว่าการฉายในระบบเดิม เช่นเดียวกับการเพิ่มไมโครคอมพิวเตอร์เข้าสู่เครื่องเล่นแผ่นบันทึกภาพ (Videodisc Player) ได้พัฒนาให้เกิดสื่อใหม่คือ Interactive Video ซึ่งเป็นสื่อที่ถ่ายทอดสารสนเทศแก่ผู้ชมหรือผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมการศึกษาตามอัธยาศัยได้อย่างดีด้วย



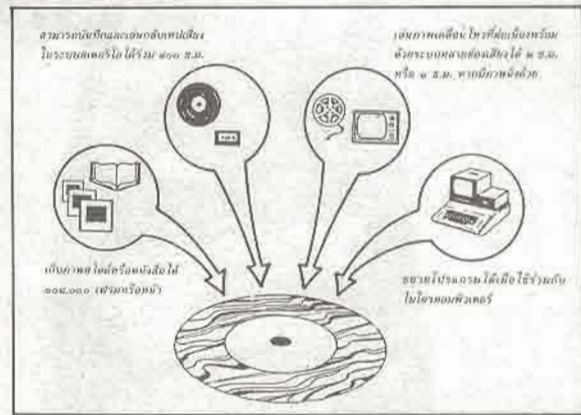
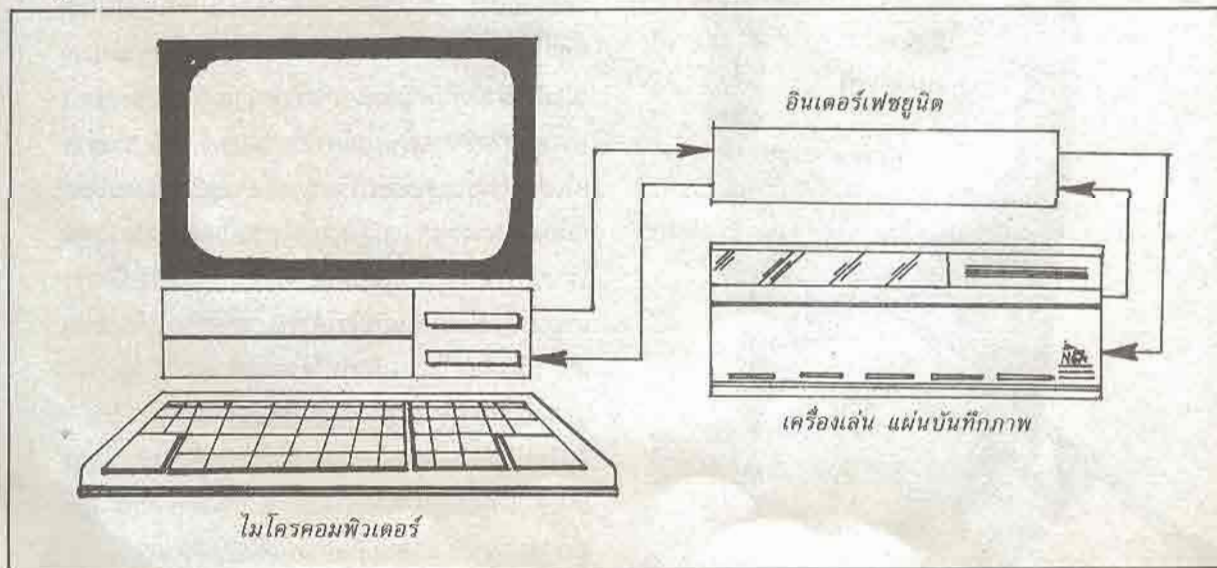
Interactive Video คืออะไร

Interactive Video เป็นสื่อที่สร้างบรรยากาศการเรียนรู้อยู่ด้วยสื่อประสม โดยนำเอาคุณลักษณะเด่นของสื่อประเภทโทรทัศน์ และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) มาใช้ประสมประสานกัน สื่อโทรทัศน์สามารถให้ภาพจริงได้ดี ไม่ว่าจะเป็นภาพนิ่ง (เช่นจากสไลด์ฟิล์มสตริป) และภาพเคลื่อนไหว ส่วนคอมพิวเตอร์สามารถเสนอเนื้อหาได้ดี ทั้งในส่วนของตัวอักษร กราฟิก และแอนิเมชัน (ภาพกราฟิกเคลื่อนไหว) ดังนั้นการใช้ร่วมกันจึงเป็นการลบข้อด้อยของกันและกันได้ สารที่เสนอออกมานั้น อาจจะเป็นตัวอักษร กราฟิก แอนิเมชัน ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพช้า ภาพเร็ว หรือเสนอทีละภาพแบบสไลด์ พร้อมด้วยสีและเสียง ที่จัดเสนออย่างเป็นระบบ จุดสำคัญของสื่อประเภทนี้คือ ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อนี้ได้เต็มที่ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

อุปกรณ์สำหรับ Interactive Video

การใช้สื่อ Interactive Video นั้น มีอุปกรณ์ที่จำเป็นดังต่อไปนี้

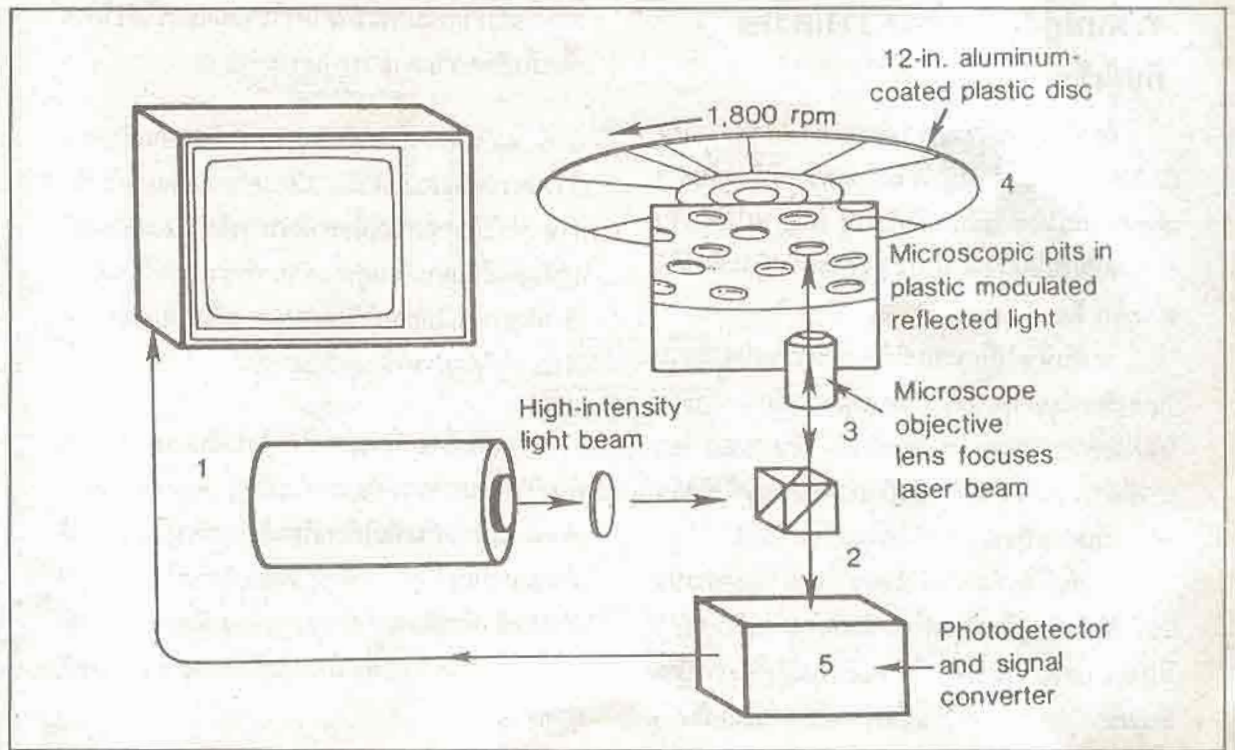
รูปที่ ๑ อุปกรณ์พื้นฐานของ Interactive Video



รูปที่ ๒ เครื่องเล่นแผ่นบันทึกภาพและความสามารถในการเก็บสาร

๑. เครื่องเล่นแผ่นบันทึกภาพ หรือเครื่องเล่นเทปบันทึกภาพ

แม้ว่าการใช้ระบบนี้ จะใช้กับเครื่องเล่นเทปบันทึกภาพได้เช่นเดียวกัน แต่ไม่เป็นที่นิยมมาก เพราะการค้นหาภาพ การเล่นกลับไป กลับมา ต้องใช้เวลาพอสมควร ทำให้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเครื่องกับผู้เรียนขาดตอนได้ ระบบนี้จึงนิยมใช้แผ่นบันทึกภาพ หรือ Videodisc แทน เพราะมีศักยภาพในการใช้งานที่สูงกว่า ทั้งการเก็บสารและการเสนอสารนั้น ดังในรูปที่ ๒



รูปที่ ๓ ระบบการทำงานของ Optical Reflective Videodisc System

เครื่องเล่นแผ่นบันทึกภาพในปัจจุบันมี ๔ ประเภทใหญ่ ๆ คือ

- Optical reflective laser system
- Optical transmissive laser system
- Capacitance or stylus videodisc system
- Combined optical / capacitance system

ระบบที่เหมาะสมกับ Interactive Video และใช้งานกันมากที่สุดในด้านนี้คือ ระบบแรก ที่ทำงานโดยการยิงแสงเลเซอร์ไปยังแผ่นบันทึกภาพที่หมุนด้วยความเร็ว ๑,๘๐๐ รอบ/นาที และแผ่นบันทึกภาพนี้บรรจุได้ถึง ๕๔,๐๐๐ เฟรม/ด้าน ด้วยเวลาที่เล่นอย่างต่อเนื่องกัน 30 นาที/ด้าน นอกจากนี้ด้วยการใช้เทคนิค Constant linear velocity (CLV) จะช่วยให้เล่นได้นานถึง ๖๐ นาที/ด้าน

ส่วนอุปกรณ์การทำงานอื่น ๆ ของเครื่องเล่นแผ่นบันทึกภาพคล้าย ๆ กับเครื่องเล่นเทปโทรทัศน์โดยทั่วไป

เครื่องที่นำมาใช้กับ Interactive Video นี้ อาจจะเป็นเครื่องที่ใช้ตามบ้านทั่วไป หรือเครื่องที่มีระบบไมโครคอมพิวเตอร์ติดอยู่ด้วยก็ได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของปฏิสัมพันธ์ที่จะกล่าวในตอนต่อไปนี้

๒. ไมโครคอมพิวเตอร์

ชุดไมโครคอมพิวเตอร์นี้ ควรประกอบด้วย เครื่องรับภาพดี ซีพียู ดิสคไดรฟ์ คีย์บอร์ด คีย์แพด จอยสติ๊ก เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องได้อย่างเต็มที่

๓. เครื่องสัมพันธ์คอมพิวเตอร์ และเครื่องเล่นแผ่นบันทึกภาพ

เครื่องนี้มักเรียกกันว่า Videodisc Interface Unit ใช้สำหรับเชื่อมระหว่างเครื่องเล่นแผ่นบันทึกภาพ และไมโครคอมพิวเตอร์ให้สื่อสารกันได้ และทำงานอย่างสัมพันธ์กัน

ระดับปฏิสัมพันธ์ระหว่างเครื่อง กับผู้เขียน

ดังได้กล่าวแล้วในตอนต้นว่า Interactive Video เป็นสื่อที่สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับการเสนอสารนั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อช่วยให้การรับสารนั้นเป็นไปได้ดีที่สุด ทั้งนี้จำแนกระดับปฏิสัมพันธ์ได้ ๔ ระดับ คือ

ระดับที่ ๑ เป็นระบบที่ง่ายและผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนน้อยที่สุด ที่ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ การข้ามไปมาระหว่างเฟรมต่างๆ (Branching) ด้วยตนเอง โดยอาจมีคำแนะนำไว้ในแผ่นบันทึกภาพอุปกรณ์ที่ใช้ เป็นเครื่องเล่นแผ่นบันทึกภาพที่ใช้ตามบ้านทั่วไป

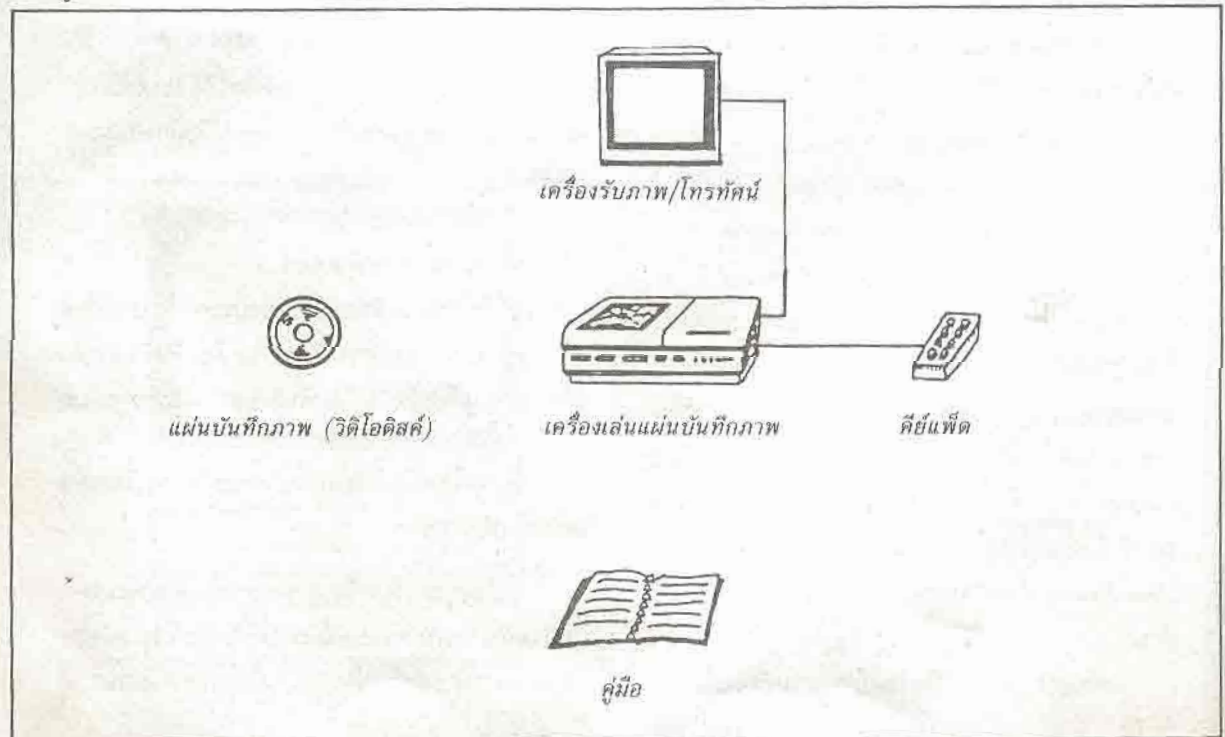
ระดับที่ ๒ พัฒนาเพิ่มขีดความสามารถของระบบแรกให้ผู้เรียนปฏิสัมพันธ์สูงขึ้น มีเมนูในการเลือก การโยงไปมาระหว่างเฟรมเป็นไปโดยอัตโนมัติตามการป้อนข้อมูลของผู้เรียนต่อบทเรียนนั้นๆ เครื่องเล่นแผ่นบันทึก

ภาพของระบบนี้มักจะมีไมโครโปรเซสเซอร์ใส่ไว้ด้วย เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการทำงาน

ระดับที่ ๓ ด้วยการเพิ่มระบบไมโครคอมพิวเตอร์เข้าไปควบคุมและทำงานร่วมกับเครื่องเล่นแผ่นบันทึกภาพ ทำให้การเสนอเนื้อหาสาระสูงขึ้น และผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนสูงขึ้นด้วย ทั้งจากการโปรแกรมไว้ หรือการริเริ่มของผู้เรียนเอง การเชื่อมโยงระหว่างเฟรม ทำได้อย่างพลิกแพลงมากขึ้น

ระดับที่ ๔ เป็นระดับที่กำลังได้รับการพัฒนาอยู่ ด้วยการนำเอาาระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) เข้าไปเสริมเพื่อให้บทเรียนสื่อสารกับผู้เรียนได้ใกล้เคียงมนุษย์มากที่สุด สามารถโต้ตอบข้อข้องใจของผู้เรียนได้อย่างดี ทั้งที่ต้องอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับสูง และอุปกรณ์เครื่องเล่นแผ่นบันทึกภาพที่มีประสิทธิภาพด้วย

รูปที่ ๔ Interactive Video ระดับที่ ๑



การถ่ายทอดสารของ Interactive Video

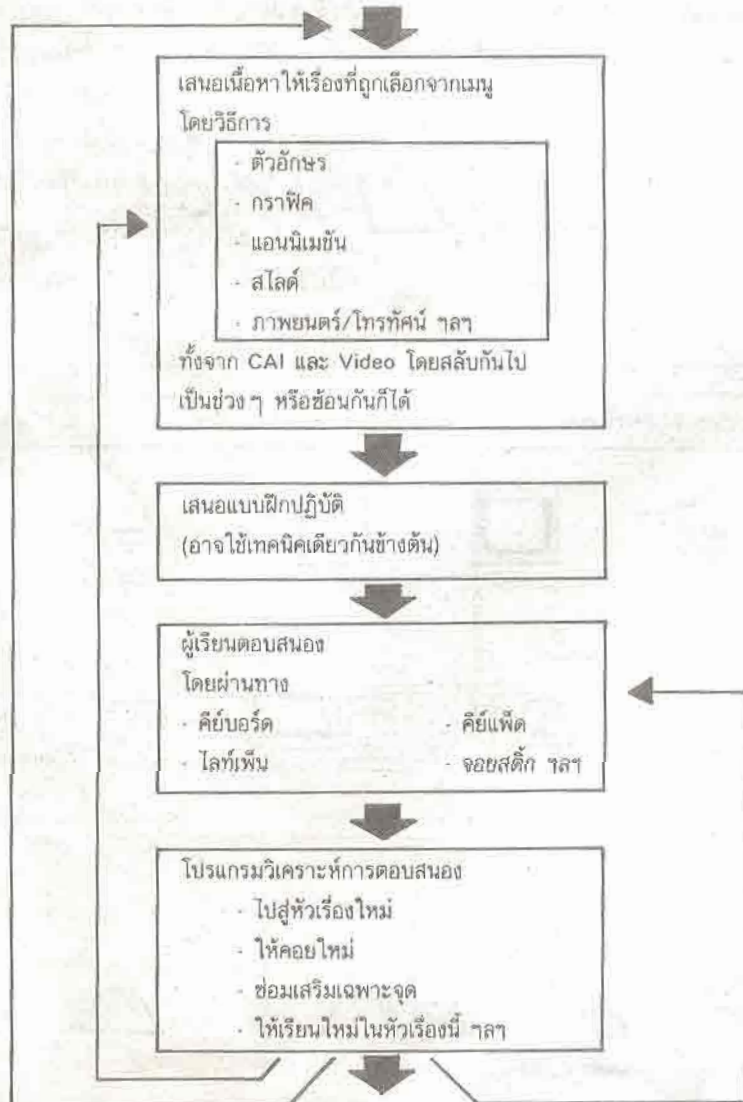
การเสนอสารของ Interactive Video เป็นการพัฒนามาจากรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นั่นเอง โดยมีศักยภาพการเสนอสารที่สูงกว่า ด้วยการผสมผสานศักยภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและโทรทัศน์เข้าด้วยกัน และได้รับการออกแบบให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างสูงด้วย

บทเรียนจะเสนอเมนูให้ผู้เรียนเลือกเรียนด้วยตนเอง

เอง ทั้งนี้อาจจะเป็นดัชนีของ CAI หรือของวิดีโอก็ได้ อาจจะมีแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์จะนำผลการทดสอบนั้นมาประเมินและโยงไปสู่หัวเรื่องที่เขาควเรียน หรือให้ผู้เรียนพิจารณาด้วยตนเอง

บทเรียนจะเสนอเป็นหัวเรื่อง ๆ แต่ละหัวเรื่องจะประกอบด้วยเฟรมต่าง ๆ ได้แก่ เฟรมเนื้อหา เฟรมแบบฝึกปฏิบัติ และเฟรมซ่อมเสริม เป็นหลัก เนื้อหาที่เสนอต่อ

รูปที่ ๗ แผนภาพการเสนอเนื้อหาของ Interactive Video



ผู้เรียนนั้นเสนอในรูปของตัวอักษร (Text mode) กราฟิก แอนิเมชัน สไลด์ ภาพยนตร์ หรือโทรทัศน์ก็ได้ ตามความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละช่วง ทั้งนี้การเสนอจะเป็นช่วง ๆ หรือใช้เทคนิคการซ้อนภาพ (Overlay) ก็ได้ ช่วงนี้จึงเป็นการทำงานผสมผสานระหว่างระบบ CAI และวิดีโอ

ในช่วงเสนอแบบฝึกปฏิบัติ สามารถใช้เทคนิคนี้ช่วยให้จูงใจการเรียนรู้มากขึ้น และเหมาะแก่ลักษณะของเนื้อหา ผู้เรียนสามารถตอบสนองได้โดยผ่านทางอุปกรณ์ต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์หรือวิดีโอ อาทิ คีย์บอร์ด คีย์แพด จอยสติ๊ก หรือไลท์เพ็น เป็นต้น ในการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนนั้น ระบบคอมพิวเตอร์จะวิเคราะห์ว่าผู้เรียนควรก้าวไปสู่จุดใดของบทเรียนหรือต้องได้รับการซ่อมเสริมก่อน

ท้ายบทเรียนจะมีแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนอีกครั้งหนึ่ง

การพัฒนาบทเรียน

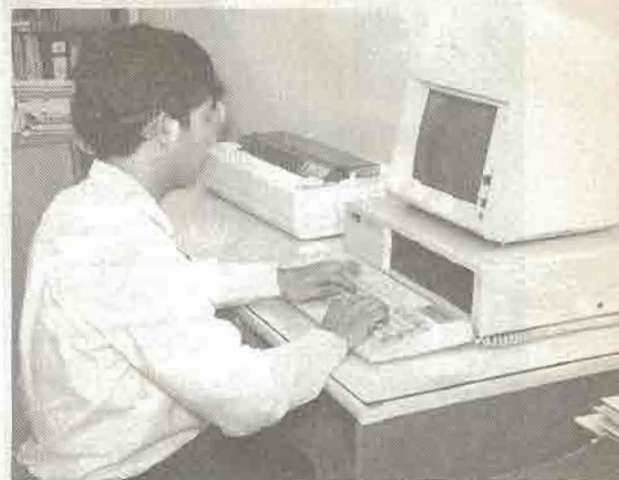
ในบทความนี้จะเสนอเพียงความคิดหลักในการพัฒนาบทเรียน Interactive Video แทนที่จะเสนอระบบการพัฒนาบทเรียน

๑. ควรเลือกใช้ระบบการพัฒนาบทเรียน (Instructional Model) ที่เหมาะสมกับเนื้อหาของบทเรียน

๒. การออกแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน จะต้องตอบสนองการเรียนรู้ให้มากที่สุด Interactive Video ต้องเปลี่ยนผู้เรียนจากการเป็นผู้สังเกตที่เฉื่อยชา มาเป็นผู้มีส่วนร่วมในบทเรียนอย่างกระฉับกระเฉง อีกทั้งการทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าเขามีส่วนในกระบวนการเรียนรู้นั้นมากเท่าใด ยิ่งทำให้เขารู้สึกว่ามีส่วนร่วมในบทเรียนมากขึ้นเท่านั้น

๓. เลือกใช้รูปแบบการสอนบทเรียนที่เหมาะสม โดยมีรูปแบบที่คล้าย ๆ กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาทิ

- การสอนเนื้อหา (Tutorial)
- การทบทวนบทเรียน (Drill Practice)
- การจำลองสถานการณ์ (Simulation)



- เกม (Game)

๔. การออกแบบภาพที่จะสื่อสารต่อผู้เรียน อาจมีหลักการดังนี้

- ควรเสนอความคิดเดียวในแต่ละภาพ
- หลีกเลี่ยงการให้เนื้อหามากเกินไปในแต่ละภาพ
- ควรใช้กราฟิก แอนิเมชัน ภาพจริง หรือภาพเคลื่อนไหวแทนตัวอักษรให้มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้
- ใช้สีส้มเพื่อสร้างจุดเด่นของการพัฒนาความเข้าใจเนื้อหา

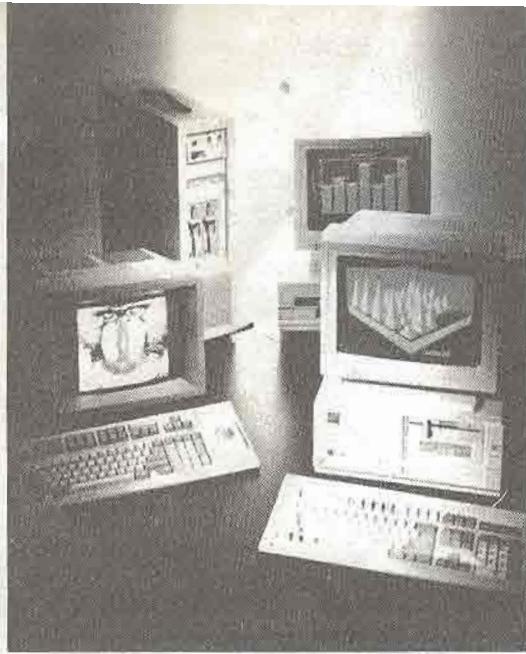
การออกแบบภาพจะต้องพิจารณาถึงเสียง และคำบรรยายที่จะมาประกอบด้วย

- พิจารณาเทคนิคพิเศษ (Special Effects) ที่จะมาเสริมการอธิบายโมเมนต์ต่าง ๆ เช่น การแบ่งจอ การทำวินโดว์ การซ้อนภาพ ฯลฯ

๕. การเลือกเครื่องมือในการพัฒนาบทเรียน (โดยเฉพาะ Interactive Video) ตั้งแต่ระดับที่ ๒-๔๗ ซึ่งอาจทำได้โดย

- ระบบโปรแกรมสำเร็จรูป (Authoring System) ซึ่งช่วยให้พัฒนาบทเรียนได้ง่ายขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในการเขียนภาษาคอมพิวเตอร์มากนัก ผู้พัฒนาทำหน้าที่เพียงการออกแบบบทเรียน ออกแบบภาพแต่ละเฟรม แทนที่จะต้องทำหน้าที่เป็นโปรแกรมเมอร์

- ระบบการเขียนโปรแกรมเอง (Authoring Language) โดยผู้พัฒนาจะต้องมีความรู้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเขียนให้สัมพันธ์กับบทเรียนที่ออกแบบไว้แล้ว



การใช้ Interactive Video

ตัวอย่างหนึ่งของการใช้ Interactive Video ในการสอนคือ โปรแกรม Casdio-Pulmonary Resuscitation ซึ่งพัฒนาโดย David Hon แห่งสมาคมหัวใจแห่งอเมริกา เป็นโปรแกรมที่สอนทักษะในการปั๊มหัวใจแก่ผู้เรียน อุปกรณ์ที่ใช้คือ หุ่นคนซึ่งมีขดลวดและวงจรที่จะรับจังหวะการปั๊มได้ วิดีโอดีสค์ เทปเสียง เครื่องรับภาพ และไมโครคอมพิวเตอร์ ขณะที่ผู้เรียนฝึกการปั๊มนั้น เขาจะได้รับการบอกว่าสิ่งที่เขาทำไปนั้นถูกหรือผิดอย่างไร ด้วยรูปแบบต่างๆ เช่น เสียง ภาพ หรือกราฟิก ในแต่ละช่วงคอมพิวเตอร์จะมีคำถามเพื่อวัดความเข้าใจ ทั้งแบบให้เติมคำและตัวเลือก ผู้เรียนจะตอบโดยไลท์เพน หรือทางคีย์บอร์ดก็ได้ คอมพิวเตอร์จะช่วยอธิบายส่วนต่างๆ ได้เป็นอย่างดี และวิดีโอจะเสริมการอธิบายในรายละเอียดเมื่อจำเป็น

อีกตัวอย่างหนึ่งได้แก่ The Action Code System ซึ่งพัฒนาโดย Perceptronics แห่งอเมริกา ซึ่งจะสอนและฝึกอบรมด้านอิเล็กทรอนิกส์ประมาณ 400 ชั่วโมง โดยประกอบด้วยเครื่องเล่นแผ่นบันทึกภาพที่ควบคุมด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ บาร์โคดรีดเดอร์ และบาร์โคดเท็กซ์ เมื่อผู้เรียนใช้บาร์โคดรีดเดอร์นี้ชี้ไปที่บาร์โคดในหนังสือ ภาพนิ่ง หรือวิดีโอ จะแสดงออกมาเพื่ออธิบาย ให้ตัวอย่างประกอบ ตั้งปัญหา หรือให้ข้อมูลย้อนกลับ

MK-60 Tank Gumury Trainer เป็นระบบที่พัฒนาเพื่อฝึกการยิงของรถถัง MK-60 ของกองทัพกองอเมริกา เครื่องเล่นแผ่นบันทึกภาพจะใช้แสดงเหตุการณ์ของเป้า

หมายและการยิงจริง และระบบคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลย้อนกลับ ของการปฏิบัติแต่ละครั้ง

ผู้เขียนเองกำลังพัฒนาระบบพัฒนาทักษะการสอน โดยผู้เรียนจะรับเนื้อหาทั้งจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในส่วนที่เป็นตัวอักษร กราฟิก หรือแอนิเมชัน ขณะเดียวกันบางส่วนที่ต้องการภาพจริง เช่นตัวอย่างทักษะการสอน จะเสนอโดยวิดีโอ หรือการผสมผสานกัน การให้ข้อมูลย้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียน ก็ผ่านสื่อดังกล่าว ทั้งจากการควบคุมโดยโปรแกรม และควบคุมโดยผู้เรียนเอง

นอกจากนี้ ยังมีโปรแกรมหรือระบบนี้ เพื่อการเรียนการสอนหรือฝึกอบรมอื่นๆ อีกมาก ทั้งด้านภาษา การแพทย์ การทหาร วิทยาศาสตร์ ฯลฯ

ข้อดีข้อเสีย

ข้อเสียประการหนึ่งที่ได้เห็นได้ชัดคือ ต้นทุนสูงทั้งด้านฮาร์ดแวร์ และการพัฒนาซอฟต์แวร์ ดังนั้นการนำระบบนี้มาใช้ จึงต้องมีความพร้อมในด้านงบประมาณสูง ขณะเดียวกันคือ บุคลากรในการพัฒนาคอร์สแวร์ด้วย

อีกจุดหนึ่งเนื่องจาก Interactive Video เน้นการสอนเป็นส่วนบุคคลมาก ดังนั้นตัวโปรแกรมอาจทำให้ผู้เรียนขาดปฏิสัมพันธ์กลุ่มไปได้

อย่างไรก็ตาม Interactive Video ก็มีข้อดีที่ควรพิจารณา คือ

๑. เป็นการผสมผสานสื่อหลาย ๆ สื่อ ที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสต่างๆ ได้อย่างเต็มที่ อาทิ สไลด์ ฟิล์มสตริป ภาพยนตร์ เทปโทรทัศน์ กราฟิก แอนิเมชัน เทปเสียง ฯลฯ

๒. ให้การเรียนรู้ที่เร็วกว่าการสอนปกติ ดังการวิจัยของคิมเบอร์ลิน (Kimberlin, 1982) ที่พบว่ากลุ่มผู้เรียนที่ใช้ Interactive Video ใช้เวลาในการเรียนเพียงครึ่งหนึ่งของผู้เรียนที่เรียนจากของจริง ในเนื้อหาเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเครื่องรับดาวเทียม เช่นเดียวกับการวิจัยของเคตเนอร์ (Ketner, 1982) ที่พบว่าการศึกษาการฝึกหัดการพยาบาลพื้นฐานโดยวิดีโอดีสค์นี้ ใช้เวลาลดลงถึง 1

โน 3 ของเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรมปกติ โดยมีผลสัมฤทธิ์เท่ากัน

๓. ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านเจตคติที่สูง (Kearoley & Frost, 1985) เพราะเป็นการรวมการทำงาน ของ ชาวดีแทรก บทบรรยาย ภาพ/กราฟิก รูปแบบของการมีส่วนร่วมต่าง ๆ และยุทธศาสตร์ในการสอนหลาย ๆ แบบ จึงสร้างสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่ดี และมีอิทธิพลในการสร้างเจตคติแก่ผู้เรียนได้ง่าย

๔. ส่งเสริมการเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งการเสนอเนื้อหา การมีส่วนร่วมของผู้เรียน และการให้ข้อมูลย้อนกลับในการพัฒนาผู้เรียน

๕. ช่วยลดอันตรายจากการปฏิบัติการในการเรียนด้วยของจริงได้ เพราะระบบนี้สามารถสร้างสถานการณ์จำลองได้อย่างเหมือนจริง

๖. ต้นทุนการพัฒนาจะต่ำลง เมื่อมีการพัฒนาคอร์สแวร์ ในลักษณะของการใช้งานที่ซ้ำ ๆ กัน หรือใช้กับคนจำนวนมาก เช่น การฝึกอบรมบุคลากรใหม่ของโรงงานต่าง ๆ ซึ่งต้องทำอยู่เป็นประจำ

บทสรุป

การพัฒนาเทคโนโลยีการศึกษานั้น ต้องทำทั้งสองอย่างพร้อม ๆ กัน ทั้งในด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมและเทคโนโลยีขั้นก้าวหน้า สำหรับประเทศไทยมีหลายสถาบันที่ได้พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาระดับหนึ่งแล้ว หรือมีอุปกรณ์และความพร้อมด้านบุคลากร ก็ควรที่จะพัฒนา "สื่อใหม่" ขึ้นมาทดลองใช้ ทั้งในแง่ประสิทธิภาพและการประยุกต์อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ สำหรับหน่วยงานที่คิดว่าจะเริ่มต้นงานนี้ตั้งแต่จุดศูนย์เลยนั้น ควรพิจารณาความคุ้มค่าเมื่อเทียบกับการใช้สื่ออย่างอื่นว่ามีหรือไม่ ประการสำคัญคือ การพัฒนางานศึกษาศาสตร์ในยุคสารสนเทศนี้ มิใช่เพียงการลงทุนด้วย Chalks Talk เท่านั้น หากแต่ต้องการเครื่องมือ และงบประมาณ เช่นเดียวกับศาสตร์สาขาอื่น ●



บรรณานุกรม

- An Driesson, J.J. & Kroom, D.J. "Individualized Learning by Video disc," in *Educational Technology*, March 1980, P.21-25.
- Bosco, James J. "Interactive Video : Educational Tool or Toy ?," in *Educational Technology*, April 1984, P.13-19.
- DeBoois, Michael L. *Videodisc / Microcomputer Courseware Design*. Englwood Cliffs, NJ : Educational Technology Publications, 1982.
- Heinich, Robert & Othus. *Media & The New Technologiyes of Instruction 2nd ed.* NY : John Willay & Son, Inc., 1985.
- Kearseley, Gerg P. & Frost, Jana. "Design Factors Jur Sneccsful Videodise-based Instruction," in *Educational Technology*, March 1985, P. 7-13.
- Ketner, W.D. *Videodisc Interactive Two-direction Equipment*. Society for Applied Learning Technology, Warrenton, VA. 1982.
- Kimberlin, D.A. *The US Army Air Defense School Distributed Instructional System Project Evaluation*. Society fun Applied Learning Technology, Warrenton, FA., 1982.
- Laurillard, Diana M.. "Interactive Video and the Control of Learning" in *Educational Technology*, June, 1984, P. 7-15.
- Romiszowski, A.J.. *Developing Auto-Instructional Material*. NW : Nichold Publishing, 1986.
- Schwier, Richard, *Interactive Video*. Enghwood Cliffs, NJ : Educational Technology Publication, 1987.