

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่สอดคล้อง และเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้ โดยแบ่งหัวข้อสำคัญ ๆ ดังนี้

1. ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.2 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.3 องค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการศึกษา
 - 1.5 โปรแกรม Macromedia Authorware 7
 - 1.6 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของสื่อ
2. ทฤษฎีและจิตวิทยาการเรียนรู้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
3. เนื้อหา วิชา อาวุธศึกษา
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างประเทศ

ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction: CAI) เป็นกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ในการนำเสนอเนื้อหาเรื่องราวต่างๆ มีลักษณะเป็นการเรียน

โดยตรง และเป็นการเรียน แบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) คือสามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ได้

ความหมายของคอมพิวเตอร์

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีกลายเป็นปัจจัยกำหนดแนวทางการดำเนินชีวิต การศึกษาด้านคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาททั้งในด้านการสอน การผลิตสื่อ ตลอดจนเป็นแนวทางการศึกษาเพิ่มเติมได้ตามอัธยาศัย ตลาดการแข่งขันสูงขึ้นทำให้ราคาถูกลง อีกทั้งคอมพิวเตอร์ก็มีประสิทธิภาพในการทำงานสูง จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนเกือบทุกระดับได้มีคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เป็นส่วนประกอบ และเป็นสื่อที่เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงเป็นแนวความคิดประการหนึ่งจูงใจให้นักการศึกษาหลายท่านสนใจนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในกระบวนการสอน และระบบการเรียนทุกระดับชั้นมากขึ้น

กิดานันท์ (2537: 187) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง ช่วยให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันไปมาได้และยังมีความสามารถในการโต้ตอบสนองต่อข้อมูล que ผู้เรียนป้อนเข้าไปทันที ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้กับผู้เรียน จึงเป็นเหตุผลให้มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันอย่างกว้างขวาง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมบทเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ กัน ซึ่งการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นได้อาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับสิ่งตอบสนองโดยการออกแบบโปรแกรมจะเริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียนประเมินการตอบสนองของผู้เรียนให้ข้อมูลเสริมกลับเพื่อการเสริมแรงและให้ผู้เรียนเลือกลำดับสิ่งเร้าต่อไป

ยี่น (2531: 121) อธิบายความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นโปรแกรมที่นำเสนอหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ และจะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคนหรือการวัดผลนักเรียนแต่ละคนนั่งอยู่หน้าจอไมโครคอมพิวเตอร์ เรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่เตรียมไว้สำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพและแสดงผลเรื่องราวโดยเป็นคำอธิบาย รูปภาพ เป็นบทเรียนที่ผู้เรียนต้องศึกษาต้องอ่าน แต่ละคนใช้เวลาในการทำความเข้าใจไม่เท่ากันรอนกว่าพร้อมหรือเข้าใจจึงสั่งเครื่องทำงาน หรือศึกษาบทเรียน

ทักษิณา (2530: 206–207) ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล นักเรียนแต่ละคนนั่งอยู่หน้าจอไมโครคอมพิวเตอร์ เรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่เตรียมไว้สำหรับการสอน วิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพและแสดงผลเรื่องราวโดยเป็นคำอธิบาย รูปภาพ เป็นบทเรียน ที่ผู้เรียนต้องศึกษา ต้องอ่าน แต่ละคนใช้เวลาในการทำความเข้าใจไม่เท่ากันรองจนกว่าพร้อมหรือ เข้าใจจึงสั่งเครื่องทำงาน หรือศึกษาบทเรียนต่อไป

ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน" ไม่ใช่ CAI หรือ Computer Aided Instruction เพียงอย่างเดียว แต่ยังหมายถึง คำต่างๆ ที่นักวิจัยหลายท่าน (ทักษิณา, 2530; ขนิษฐา, 2532; สุทธิพงศ์ และ สุภรัตน์, 2532) ได้ให้นิยามและความหมายไว้มากมายดังต่อไปนี้ด้วย

CAI - Computer Aided Instruction หรือ Computer Assisted Instruction

CBT - Computer Based Training หรือ Computer Based Teaching

CBE - Computer Based Education

CAL - Computer Aided Learning หรือ Computer Assisted Learning

CMI - Computer Managed Instruction

ปี ค.ศ. 1950 ศูนย์วิจัยของ IBM ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยงาน ด้านจิตวิทยา นับเป็นจุดเริ่มต้นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปี ค.ศ. 1958 มหาวิทยาลัยฟลอริดา สหรัฐอเมริกา พัฒนา คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยทบทวนวิชาฟิสิกส์ และสถิติ พร้อมๆ กับมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ได้นำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ปี ค.ศ. 1960 มหาวิทยาลัยอิลินอย จัดทำ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านจิตวิทยาการศึกษา และ วิศวกรรมศาสตร์ ภายใต้ชื่อ PLATA CAI - Programmed Learning for Automated Teaching Operations CAI

ปี ค.ศ. 1970 มีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้ในทวีปยุโรป โดยฝรั่งเศส และอังกฤษ เป็นผู้เริ่มต้น

ปี ค.ศ. 1671 มหาวิทยาลัย Texas และ Brigham Young ร่วมกันพัฒนา คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับมินิคอมพิวเตอร์ โดยผสมผสานคอมพิวเตอร์กับโทรทัศน์ ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษ และ คณิต Interactive Computer Controlled Information Television ปัจจุบัน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น เพราะเทคโนโลยีมัลติมีเดียศาสตร์ ภายใต้โครงการ TICCIT - Time-shared Interactive Computer Controlled Information Television ปัจจุบัน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น เพราะเทคโนโลยีมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่ใช่ CAI

องค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีลักษณะของการเรียนการสอนรายบุคคล (individualized instruction) โดยอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอที่สามารถนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อประสม (multimedia) คือ นำเสนอได้ทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์ (interaction) กับบทเรียนพร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับ (feedback) อย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมินผลตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็น บทเรียนที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ได้เป็นอย่างดี

ซึ่ง ถนอมพร (2541:8) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ได้ดังนี้

1. สารสนเทศ (information) หมายถึง เนื้อหาสาระ (content) ที่ผู้ผลิตพัฒนารวบรวมเรียบเรียงมาอย่างดีแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งในลักษณะของการนำเสนอ นั้นอาจแตกต่างกันไปตามแต่ละประเภทสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบ และเนื้อหา นี้เองจะเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยแยกความแตกต่างระหว่างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเกมทั่วไปที่มุ่งแต่ความสนุกสนานเพลิดเพลิน

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (individualization) กล่าวคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีการยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนได้ ซึ่งมีอยู่หลายลักษณะ เช่น การควบคุมเนื้อหา การควบคุมลำดับของการเรียน การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ

3. การปฏิสัมพันธ์ (interaction) หรือการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งก็คือผู้สอนในขณะนั้น การโต้ตอบที่ดีจะต้องมีการคิดวิเคราะห์ออกแบบให้เหมาะสม สัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันกับบทเรียนและเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (immediate feedback) ซึ่งตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) การให้ผลป้อนกลับจะเป็นการเสริมแรง (reinforcement) อย่างหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนได้เป็นอย่างดี ลักษณะของการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีที่ช่วยแยกให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับสื่อการนำเสนออื่น คือ การให้ผลป้อนกลับในลักษณะของการประเมินความเข้าใจของผู้เรียน (ถนอมพร, 2541: 8-10)

หลักการของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกแนวคิด มุ่งที่จะให้ระบบคอมพิวเตอร์ในฐานะของสื่อระบบการเรียนการสอน ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิตของระบบการเรียนการสอนให้มีคุณภาพสูงสุด โดยการใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด ซึ่ง เจมส์ เอส สกินเนอร์ (Jame S. Skinner) นักจิตวิทยาการศึกษาได้กล่าวว่า “ระบบการเรียนการสอนที่ดีต้องสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ 5 ประการ คือ

1. ระบบการเรียนการสอนที่ดีต้องแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นตอน ๆ มีความยาวเหมาะสมกับวุฒิภาวะทางการรับรู้ของผู้เรียน (gradual approximation) โดยคำนึงถึงหลักทางพฤติกรรมศาสตร์ (behavior deviance) ตามทฤษฎีที่ว่า “ถ้าเราแบ่งเนื้อหาวิชาที่จะถ่ายทอดให้ผู้เรียนออกเป็นตอน ๆ ที่ละน้อยเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน ผู้เรียนจะสามารถรับรู้ได้ดีกว่าการให้ความรู้แก่ผู้เรียนครั้งละมาก ๆ” ซึ่งระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเก็บและเรียกข้อมูลเนื้อหาวิชาที่ละตอนได้สะดวกและรวดเร็วมาก

2. จัดประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง (active participation) หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์กำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนสามารถตอบสนองได้อย่างชัดเจน

3. จัดประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียน ได้ทราบผลการเรียนรู้และกิจกรรมของตนเองที่ปฏิบัติสำเร็จ (immediately feedback) หมายถึง การเฉลยคำตอบหรือปฏิบัติการที่ถูกต้องหลังจากผู้เรียน ปฏิบัติกิจกรรมนั้นสำเร็จโดยนับพลัน

4. จัดประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียน ได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ (successive experience) คือ การดำเนินการจัดการจัดนำเข้าสู่กิจกรรมที่ถูกต้อง (leading of the prompt) ตามหลักเกณฑ์ 3 ประการดังนี้

4.1 แบ่งเนื้อหาวิชาเป็นตอนสั้น ๆ เหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน

4.2 ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉงเพื่อเป็นการคิดปฏิบัติทดลอง และทบทวนความรู้ทุก ๆ ขั้นตอน

4.3 จะต้องมีการเฉลยผลกิจกรรมที่ผู้เรียนกระทำทันทีที่ปฏิบัติสำเร็จโดยนับพลัน

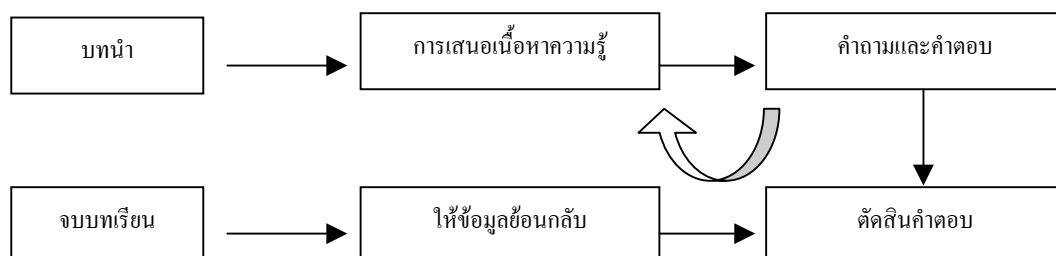
5. จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่ดี (positive reinforcement) เช่น การให้รางวัลเป็นข้อความชมเชย หรือ รางวัลรูปแบบอื่น ๆ ที่ระบบคอมพิวเตอร์จะได้ให้เพื่อให้ผู้เรียน ประสบความสำเร็จ

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

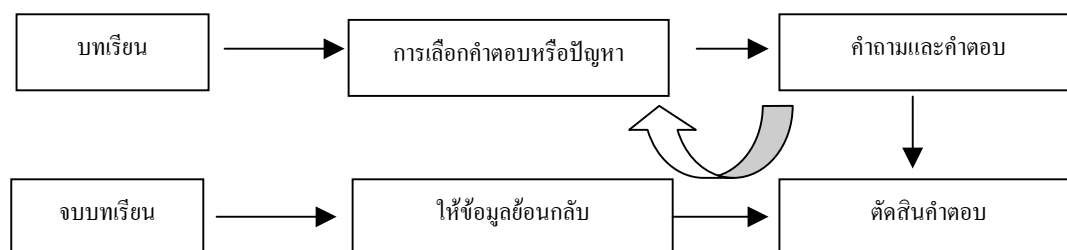
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งตามลักษณะการสอนเนื้อหาได้ 4 ลักษณะ คือ

1. บทเรียนชนิดโปรแกรมการสอนเนื้อหารายละเอียด (tutorial instruction) บทเรียนนี้จะมีลักษณะเป็นกิจกรรมเสนอเนื้อหา โดยจะเริ่มจากบทนำซึ่งเป็นการกำหนดจุดประสงค์ของบทเรียน หลังจากนั้นเสนอเนื้อหาโดยให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามที่ถูกออกแบบบทเรียนกำหนดไว้ และมีคำถาม

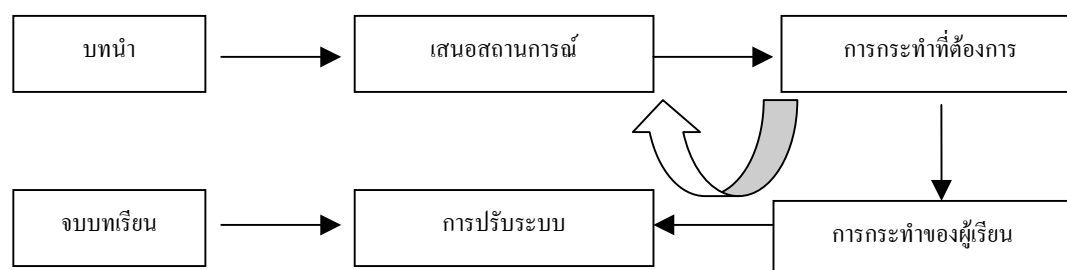
เพื่อให้ผู้เรียนตอบ โปรแกรมในบทเรียนจะประเมินผลคำตอบของผู้เรียนทันที ซึ่งการทำงานของโปรแกรมจะมีลักษณะวนซ้ำเพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับจนจบบทเรียนดังแผนภูมิ



2. บทเรียนชนิดโปรแกรมการฝึกทักษะ(drill and practice) บทเรียนชนิดนี้จะมีลักษณะให้ผู้เรียนฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะดังแผนภูมิ

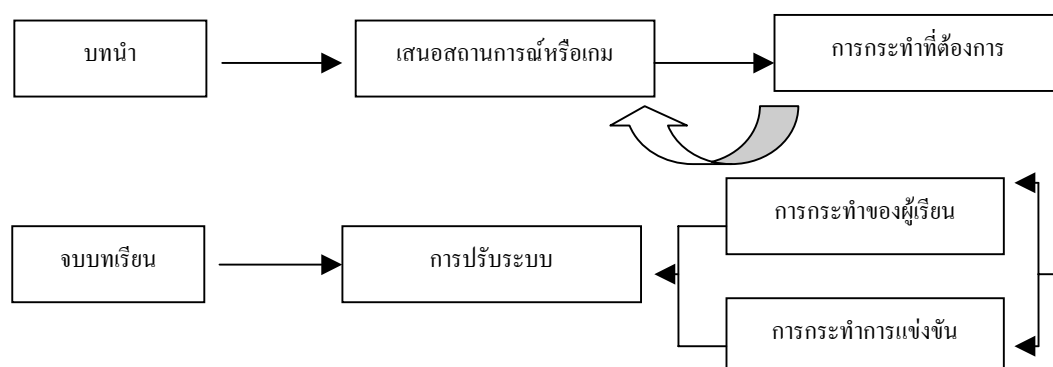


3. บทเรียนชนิดโปรแกรมจำลองสถานการณ์ (simulation) มีลักษณะเป็นแบบจำลองเพื่อฝึกทักษะและการเรียนรู้ใกล้เคียงกับความจริง ผู้เรียนไม่ต้องเสี่ยงภัย และเสียค่าใช้จ่ายน้อยดังแผนภูมิ



4. บทเรียนชนิดโปรแกรมการศึกษา (education game) มีลักษณะเป็นการกำหนดเหตุการณ์วิธีการ แลกเปลี่ยนให้ผู้เรียนเลือกเล่นและแข่งขัน การเล่นเกมจะเล่นคนเดียวหรือหลายคนก็ได้

การแข่งขันโดยการเล่นเกมจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เล่นมีการติดตาม หากเกมดังกล่าวมีความรู้สอดแทรก ก็จะเป็นประโยชน์ดีมาก แต่การออกแบบบทเรียนชนิดเกมการศึกษาค่อนข้างทำได้ยาก ดังแผนภูมิ



นอกจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะการเสนอเนื้อหาดังกล่าวแล้ว ยังมีลักษณะอื่น ๆ อีกเช่น ใช้เพื่อเป็นบทสนทนาการสาธิต การสืบสวนสอบสวน การแก้ปัญหา การทดสอบ เป็นต้น

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการศึกษา

ในทศวรรษใหม่นี้ วิทยาการทางเทคโนโลยีการสื่อสารซึ่งนำโลกเข้าสู่ยุคแห่งไอที หรือ ยุคสารสนเทศ ได้ส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของสังคมในหลายด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเจริญก้าวหน้าทางด้านการศึกษา มีความพยายามในการที่จะนำความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในการสื่อสาร การคมนาคม และความสามารถของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นระบบโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม ระบบอินเทอร์เน็ต (internet) การใช้คอมพิวเตอร์ รวมถึงโปรแกรมสำเร็จรูป (software) มาใช้ให้เป็นประโยชน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งไมโครคอมพิวเตอร์ได้มีบทบาทอย่างมากต่อการศึกษาในปัจจุบัน ซึ่งในเรื่องนี้ สุลัดดา (2537: 15) ได้ให้ความเห็นว่า คอมพิวเตอร์มีลักษณะที่สำคัญหลากหลายในตัวเอง สามารถนำเสนอเนื้อหาได้มากมายในหลายรูปแบบทั้งจากตัวหนังสือไปจนถึงแผนภาพที่สามารถเคลื่อนไหว รวมถึงสามารถโต้ตอบคำถามหรือคำตอบและสำหรับ กิดานันท์ (2540: 227) ได้ให้ความเห็นสอดคล้องกันว่า คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง ทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนในเครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงผู้เรียน

จากความคิดเห็นดังกล่าวสรุปได้ว่า การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ประกอบการสอนนั้นมีคุณประโยชน์มากมาย อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการใช้สื่อที่มีรูปแบบเทคโนโลยีที่สามารถเสนอเนื้อหา สัญลักษณ์ การโต้ตอบ การให้ข้อมูลย้อนกลับ และส่งเสริมกิจกรรมการเรียนการสอนได้หลากหลาย ทำให้เกิดประสิทธิภาพและก่อความสนใจให้กับผู้เรียนอย่างยิ่ง

คุณลักษณะและบทบาทของคอมพิวเตอร์ต่อการศึกษา

ลักษณะของการนำคอมพิวเตอร์ใช้ในการศึกษานั้นมีหลายรูปแบบ ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่าน (Espinosa, 1990: 29-33; Knezek and Scannell, 1988: 15-19; กิดานันท์, 2540: 225-227; ถนอมพร, 2541: 4-7) ได้แบ่งรูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อจุดมุ่งหมายทางการศึกษาไว้คล้ายคลึงกันสรุปได้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์กับการบริหาร (administrative use) การใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารเป็นจุดเริ่มต้นของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษ โรงเรียนส่วนใหญ่เริ่มนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษ โรงเรียนส่วนใหญ่เริ่มนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในฝ่ายธุรการ เพื่อช่วยการประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ การทำทะเบียนประวัติของครูนักเรียน และเจ้าหน้าที่โรงเรียน การจ่ายเงินเดือนครู ในด้านของผู้บริหารสถาบันการศึกษา คอมพิวเตอร์สามารถช่วยผู้บริหารสถาบันการศึกษาในการทำงานด้านต่าง ๆ เช่น บัญชี การจัดตารางสอน การเก็บบันทึกข้อมูล และการควบคุมทรัพย์สินของสถาบันเป็นต้น

2. คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอน (computer – managed instruction) ในการจัดการเรียนการสอนนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนจะต้องมีการวิเคราะห์ลักษณะความต้องการของผู้เรียนการสอน ใช้คอมพิวเตอร์จัดการจะช่วยให้ผู้สอนสามารถแก้ปัญหาในเรื่องความแตกต่าง ระหว่างบุคคลได้ โดยการจัดโปรแกรมการเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนตามความถนัด และความสามารถของตน แต่เนื่องจากความยุ่งยากในการจัดสร้างระบบซึ่งต้องใช้เวลานาน และการที่จะต้องอาศัยความร่วมมือจาก ผู้เชี่ยวชาญหลายฝ่ายโดยเฉพาะฝ่ายเนื้อหาเพื่อการจัดสร้างหลักสูตรที่สมบูรณ์ ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการสอนไม่ได้รับความนิยมแพร่หลายนัก จะมีใช้ก็เป็นระบบเล็ก ๆ เช่น ระบบเพลโตที่มหาวิทยาลัยฮิลลีนอย ระบบทิกซิต (Ticcit) ของมหาวิทยาลัย บริแฮมย้ง และระบบทิพส์ (Tips) ของมหาวิทยาลัยวิสคอนซินเป็นต้น

3. คอมพิวเตอร์กับการติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูลการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเป็นเครือข่าย โดยเฉพาะการเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (internet) ซึ่งช่วยให้ผู้เข้าร่วมถึงครูผู้สอนและผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนข่าวสาร และค้นหาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนได้ทั่วโลก

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (computer – assisted instruction) คือ การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอน โดยที่คอมพิวเตอร์จะทำการนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันมีการนำสื่อประสม (multimedia) เข้ามาช่วยในการนำเสนอเนื้อหา ไม่ว่าจะเป็น เสียง ภาพเคลื่อนไหว หรือภาพยนตร์ ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพไม่น่าเบื่อหน่าย

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี ดังที่ Dennis and Kansky (1984) ได้กล่าวว่า ปัญหาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเข้ามาแก้ไขได้ก็คือ

1. ปัญหาการสอนแบบตัวต่อตัว ในปัจจุบันด้วยอัตราส่วนของครูผู้สอนต่อผู้เรียนที่สูงมาก การสอนแบบตัวต่อตัวในชั้นเรียนปกติเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเปรียบเสมือนทางเลือกใหม่ที่จะช่วยทดแทนการสอนในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งนับว่าเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ดีที่สุด เนื่องจากผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์หรือมีการโต้ตอบกับผู้สอนได้มากและผู้สอนก็สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ทันที

2. ปัญหาเรื่องภูมิหลังที่แตกต่างกันของผู้เรียน ผู้เรียนแต่ละคนย่อมมีพื้นฐานองค์ความรู้ที่ต่างกัน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาตามความรู้ความสามารถของตน โดยการเลือกลักษณะและรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนได้ เช่น ความเร็วช้าของการเรียนในเนื้อหาและลำดับการเรียนรู้เป็นต้น

3. ปัญหาการขาดแคลนเวลา ผู้สอนมักจะประสบปัญหาเรื่องของเวลา ความไม่เพียงพอต่อการทำงาน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางเลือกอีกทางที่น่าสนใจ เนื่องจากผลงานวิจัย

หลายชั้นแสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนด้วยวิธีปกติแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะใช้เวลาเพียง 2 ใน 3 เท่าของการสอนด้วยวิธีปกติเท่านั้น

4. ปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ สถานศึกษาที่อยู่ห่างไกลจากชุมชนมักจะประสบปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญด้านเฉพาะด้าน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางออกให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้

จำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แม้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมากมาย อย่างไรก็ตามก็ยังมีอุปสรรคและปัญหาบางประการ ซึ่ง ทักมินา (2530: 16); มณฑล (2534: 41-42); ไพฑูรย์ (2535:14-21) และ (2537: 32-38) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายในด้านคอมพิวเตอร์สูงมาก ไม่ว่าจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมต่าง ๆ หรือบริการสนับสนุนต่าง ๆ ที่จะนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา อีกทั้งการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องใช้ค่าใช้จ่ายและเวลาในการสร้างมาก

2. การนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ให้ได้ผลต้องผ่านขั้นตอนมากมาย มีข้อจำกัดเกี่ยวกับภาษาและ ระบบของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ถูกสร้างขึ้นกับระบบคอมพิวเตอร์แบบหนึ่งอาจใช้กับระบบคอมพิวเตอร์อีกแบบหนึ่งไม่ได้

3. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจทำให้ผู้เรียนไม่มีโอกาสได้แสดงออกทางความคิดริเริ่ม โดยเฉพาะถ้าโปรแกรมหรือคำสั่งที่เขียนเข้าไปไม่เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็น เช่น โปรแกรมอาจให้คำตอบทางเลือกของนักเรียนไว้เพียง 4-5 ทางถ้านักเรียนตอบผิดไปจากนั้นคอมพิวเตอร์ก็จะสรุปว่าเป็นคำตอบที่ผิด ทั้งที่คำตอบของนักเรียนอาจเป็นคำตอบที่แสดงถึงความริเริ่มบางอย่าง

4. คอมพิวเตอร์อยู่ในฐานะเครื่องมือช่วยสอน ไม่สามารถนำมาใช้เป็นตัวแทนของครูโดยสมบูรณ์ได้ เพราะการเรียนการสอนจะต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์ และการเรียนการสอนยัง

ต้องอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ด้วยกันอีกด้วย หากใช้เครื่องจักรกลสอนเพียงอย่างเดียวแล้ว ก็ไม่อาจจะทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายทางการศึกษาอย่างสมบูรณ์

5. นักเรียนขาดความรู้ในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกทั้งบทเรียนมีคุณภาพต่ำ ทำให้การเรียนการสอนขาดประสิทธิภาพ

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีลักษณะการนำเสนอเป็นตอน ตอนสั้นๆ ที่เรียกว่า เฟรม หรือ กรอบ เรียงลำดับไปเรื่อยๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง (Self Learning) และควรจัดทำแบบควบคุม หรือรายการควบคุมการทำงาน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้ เช่น มีส่วนที่เป็นบทบทวน หรือแบบฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบ

หลังจากที่มีการนำเสนอไปแต่ละตอน หรือแต่ละช่วง ควรตั้งคำถาม เพื่อเป็นการทบทวน หรือเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ในเนื้อหาใหม่ที่น่าสนใจแก่ผู้เรียน สำหรับการตอบสนองต่อการตอบคำถาม ควรใช้เสียง หรือคำบรรยาย หรือภาพกราฟิก เพื่อสร้างแรงจูงใจ ความมั่นใจในการเรียนรู้ โดยเฉพาะเนื้อหาสำหรับเด็กเล็ก นอกจากนี้ควรมีส่วนที่เสริมความเข้าใจ ในกรณีที่ผู้เรียนตอบคำถามผิด ไม่ควรข้ามเนื้อหา โดยไม่ชี้แนะแนวทางที่ถูกต้อง

เกี่ยวกับเรื่องเวลาในการเรียน ควรให้อิสระต่อผู้เรียน ไม่ควรจำกัดเวลา เพื่อเปิดโอกาสให้เรียนตามความต้องการของผู้เรียนเอง เนื้อหาบทเรียนควรมีทางเลือกหลากหลาย เช่น ถ้าผู้เรียนรับรู้ได้เร็ว ก็สามารถข้ามเนื้อหาบางช่วงได้ เป็นต้น

การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องเกี่ยวข้องกับบุคลากรหลายด้าน หลายฝ่าย ที่ทำงานประสานร่วมมือกัน เพื่อให้ได้ผลที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับการเรียนรู้ผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ มีความยืดหยุ่น เหมาะสมกับสภาพผู้เรียนที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นบุคลากรในงานนี้ ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา เป็นผู้ที่มีความรู้ด้านเนื้อหา หลักสูตร กำหนดเป้าหมาย และทิศทางของหลักสูตร

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ทางการสอนในรายวิชานั้นๆ สามารถจัดลำดับความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิคการนำเสนอ การสร้างบทเรียน การวัดผล

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ทำหน้าที่ให้คำปรึกษา การออกแบบบทเรียน จัดรูปแบบการแสดงผล การเลือกใช้กราฟิก หรือสื่อต่างๆ ที่จะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

4. ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ให้คำแนะนำการใช้โปรแกรม Authoring tools ที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ ตลอดจนการทำเอกสารประกอบการใช้สื่อ

กลุ่มผู้ออกแบบและสร้างบทเรียน

เป็นผู้ทำหน้าที่ออกแบบและสร้างบทเรียนโดยตรง โดยเริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์กิจกรรม การทำสื่อประเมินผล การสร้าง Storyboard ของเนื้อหา โดยอยู่ภายใต้ความควบคุม ดูแลของ ผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นก็นำมาลงโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผู้บริหาร โครงการ

ทำหน้าที่จัดการ และบริหารงานต่างๆ ที่เกี่ยวกับการสร้างบทเรียน จัดหาอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ ควบคุมคุณภาพของบทเรียน ประสานงานกับกลุ่มต่างๆ ควบคุมงบประมาณต่างๆ

การออกแบบหน้าจอของบทเรียน

เนื่องจากการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์ ดังนั้นการออกแบบหน้าจอ จึงเป็นประเด็นสำคัญด้วย เพื่อดึงดูดความสนใจ และช่วยให้จัดรูปแบบการนำเสนอที่สมดุลกันขององค์ประกอบต่างๆ บนจอภาพ เพราะถ้าเนื้อหาถึงจะดีเพียงใดก็ตาม หากหน้าจอไม่ดี หรือไม่ดึงดูด ก็ส่งผลต่อการใช้โปรแกรมได้ คุณค่าของสื่อก็จะลดลงด้วย โดยองค์ประกอบเกี่ยวกับการออกแบบหน้าจอ ได้แก่

ความละเอียดของจอภาพ

ปัจจุบันความละเอียดของจอภาพที่นิยมใช้ จะมีสองค่า คือ 640x480 pixel และ 800x600 pixel ดังนั้นควรพิจารณาถึงความละเอียดที่จะดีที่สุด เพราะหากออกแบบหน้าจอ สำหรับจอภาพ 800x600 pixel แต่นำมาใช้กับจอภาพ 640x480 pixel จะทำให้เนื้อหาตกขอบจอได้ แต่ถ้าหากจัดทำ ด้วยค่า 640x480 pixel หากนำเสนอผ่านจอ 800x600 pixel จะปรากฏพื้นที่ว่างรอบเฟรมเนื้อหา ที่นำเสนอ

การใช้สี

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนั่งดู และศึกษาบทเรียนได้ดี ควรใช้สีในโทนเย็น หรืออาจจะ พิจารณารงค์ประกอบร่วมกัน คือ สีของพื้น (Background) ควรเป็นสีขาว สีเทาอ่อน ในขณะที่ สีข้อความ ควรเป็นสีในโทนเย็น เช่น สีน้ำเงินเข้ม สีเขียวเข้ม หรือสีที่ตัดกับสีพื้น จะมีการใช้สีโทนร้อน กับข้อความที่ต้องการเน้นเป็นพิเศษเท่านั้นและไม่ควรใช้สีเกิน 4 สีกับเนื้อหาข้อความ ไม่ควร สลับสีไปมาในแต่ละเฟรม

สีจากงานวิจัยที่ศึกษาถึงความชอบของสีบนจอคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน แบ่งเป็นนักศึกษาไทย 100 คนและนักศึกษามาเมริกกัน 100 คน รวม 200 คน นักศึกษาทั้งหมด เรียนวิชาคอมพิวเตอร์อยู่ในมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ของสหรัฐอเมริกา พบว่าสีที่ได้รับความนิยม มากที่สุด 10 อันดับ จาก 36 อันดับ คือ

- อันดับ 1 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน
- อันดับ 2 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำ
- อันดับ 3 ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีดำ
- อันดับ 4 ตัวอักษรสีเขียวบนพื้นสีดำ
- อันดับ 5 ตัวอักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง
- อันดับ 6 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว
- อันดับ 7 ตัวอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีดำ
- อันดับ 8 ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน
- อันดับ 9 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีม่วง

อันดับ 10 ตัวอักษรสี่เหลี่ยมบนพื้นสีเขียว

รูปแบบของการจัดหน้าจอ

รูปแบบของการจัดหน้าจอ ที่สมดุลกันระหว่างเมนู รายการเลือก เนื้อหา ภาพประกอบ จะช่วยให้ผู้ใช้สนใจเนื้อหาได้มาก โดยมากมักจะแบ่งจอภาพเป็นส่วนๆ ได้แก่ ส่วนแสดงหัวเรื่อง ส่วนแสดงเนื้อหา ส่วนแสดงภาพประกอบ ส่วนควบคุมบทเรียน ส่วนตรวจสอบเนื้อหา ส่วนประกอบอื่นๆ เช่น นาฬิกาแสดงเวลา หมายเลขเฟรมลำดับเนื้อหา คะแนน เป็นต้น

การนำเสนอเนื้อหาที่เป็นข้อความ

ซึ่งแรกที่เราควรคำนึงถึงคือ ฟอนต์ที่นำมาใช้งาน ควรเป็นฟอนต์มาตรฐาน มีรูปแบบที่ชัดเจน มีการกำหนดขนาดที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย นำเสนอด้วยข้อความนำเสนอแบบสั้นๆ เพื่อดึงเข้าเนื้อหาจริง หลีกเลี่ยงการนำเสนอแบบจัดกึ่งกลาง ควรนำเสนอภาพพอประมาณ ไม่มาก หรือน้อยเกินไป จุดเน้นให้ใช้การตีกรอบสี หรือนั่นด้วยสีตัวอักษรด้วยสีโทนร้อน ลักษณะของตัวอักษร (font) พบว่าตัวอักษรแบบหัวกลมจำเป็นที่สุด เพราะได้การยอมรับว่าอ่านง่าย นอกจากนี้งานวิจัยเล่มอื่น ๆ ยังให้ผลที่สอดคล้องกันว่า ตัวอักษรที่ผู้อ่านคุ้นเคยได้พบเห็นบ่อย ๆ จะส่งผลให้อ่านง่ายกว่าตัวอักษรที่ไม่ค่อยพบบ่อยนัก และรูปแบบตัวอักษรที่เป็นมาตรฐานจะทำให้เกิดความสะดวกในการใช้เพราะแสดงผลถูกต้องในทุก ๆ เครื่อง ไม่ต้องลง font เพิ่มในเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ

โปรแกรม Macromedia Authorware



ภาพที่ 1 บทเรียน Authorware

ที่มา: ภัทรา (2547)

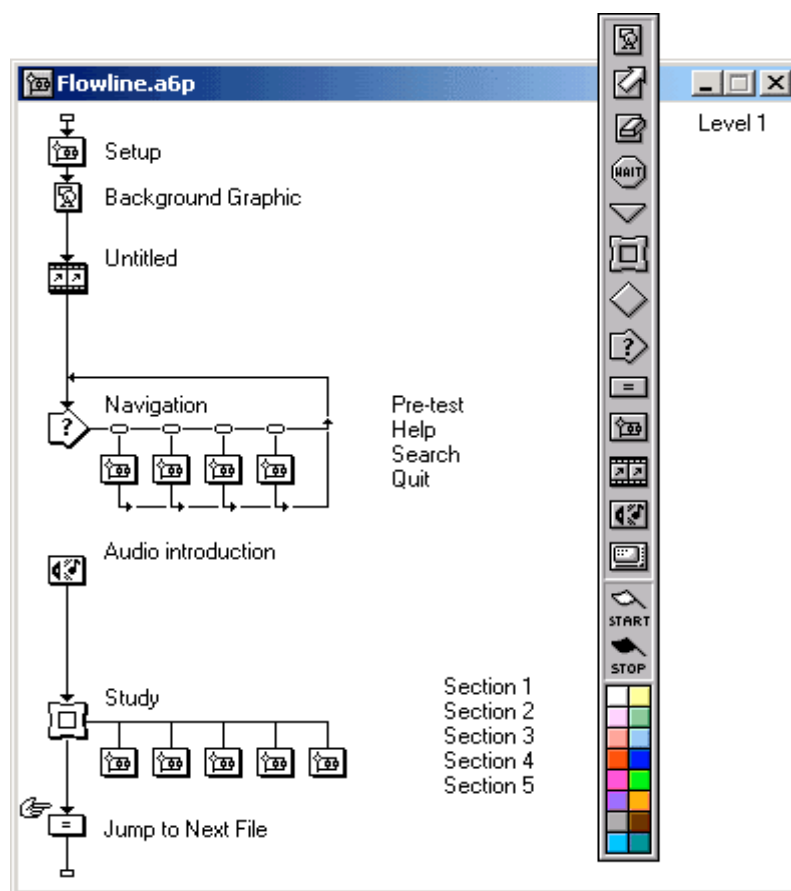
Authorware ถือกำเนิดขึ้นจากห้องทดลองวิจัยและพัฒนาเพลโท (PLATO R&D Labs) ที่บริษัท Control data ผู้ที่สร้างมันขึ้นมาคือ Michael W. Allen โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้มันเป็นเครื่องมือแก้ไขปัญหาในเรื่องของต้นทุนการใช้เงิน เวลา และทรัพยากรมนุษย์มากเกินไปในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการโต้ตอบกับผู้ใช้ เป็นการลดค่าใช้จ่าย เพื่อให้คนทั่วไปสามารถถ่ายทอดทักษะ ความรู้ความเข้าใจของพวกเขาจากซอฟต์แวร์ที่สร้าง ไปสู่บุคคลอื่นที่ปรารถนาที่จะเรียนรู้

ปัจจุบัน Authorware ถูกพัฒนามาถึงรุ่นที่ 6.5 ซึ่งมีคุณลักษณะเด่นดังนี้

1. "สร้างสรรค์ทุกสิ่งทุกอย่าง จาก Web-based tutorials ไปจนถึง simulations อันซับซ้อน รวมถึงเข้ากับวิดีโอด้วย Macromedia Authorware ซึ่งเป็นทางเลือกในการสร้างสรรค์สื่อสำหรับ eLearning ส่งผ่านแอปพลิเคชันของท่านบนเว็บ เครือข่ายของหน่วยงาน หรือ CD-ROM ติดตามผลการเรียนของผู้เรียนได้ง่าย และให้ผลตอบแทนคุ้มค่าการลงทุน"

2. Authorware จัดเป็นเครื่องมือนิพนธ์ (Authoring tool) เครื่องมือนิพนธ์ หมายถึง โปรแกรมประยุกต์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อสร้างงานมัลติมีเดีย ในการใช้มัน คุณไม่จำเป็นต้องเชี่ยวชาญในเรื่องศิลปะของการ โปรแกรมแบบเก่า เครื่องมือนิพนธ์มักพึ่งพาอาศัยไอคอนหรือวัตถุ (objects) แทนฟังก์ชันต่างๆ เช่น การแสดงข้อความและภาพ การเล่นเสียง หรือการสร้างการโต้ตอบ

3. Authorware เป็นโปรแกรมการพัฒนาที่ใช้ ไอคอน เป็นพื้นฐาน (icon-based) มันมีสมรรถภาพสูง ทำให้ทุกคน ทั้งครู และผู้ช้ยากได้ โปรแกรมเมอร์ นักเรียนนักศึกษา ศิลปิน ผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชา และโปรแกรมเมอร์สามารถพัฒนาผลงานมัลติมีเดียที่ซับซ้อนยุ่งยากได้



ภาพที่ 2 โครงสร้างของโปรแกรม Authorware

ที่มา: ภัทรา (2547)

การสร้างงานด้วย Authorware อาจพิจารณาออกเป็นขั้นตอนง่ายๆ ดังนี้

1. ลากไอคอนจากถาด (icon palette) ไปวางบนเส้นฟโล (flowline)
2. ตั้งชื่อไอคอน
3. กำหนดการทำงาน (set up) ของไอคอน
4. วางไอคอนเพิ่มลงไปบนเส้นฟโล

Authorware แตกต่างไปจากเครื่องมือพัฒนาอื่นๆ คุณไม่จำเป็นต้องรู้ลักษณะเฉพาะทั้งหมดของมันเพื่อเป็นผู้สร้างสร้งงาน Authorware ที่มีความสามารถ (เพราะแทบไม่มีใครรู้ทั้งหมด) ด้วยความรู้แม้เพียงเล็กน้อย คุณก็สามารถสร้างการโต้ตอบที่จะทำให้ทนายเกือบทุก ๆ ภาษาคอมพิวเตอร์ที่

จะโปรแกรมมันออกมา และในขณะที่คุณขัดกลางงานของคุณ คุณก็จะเรียนรู้มากขึ้นเรื่อยๆ ถึงสิ่งที่ Authorware สามารถทำให้คุณได้ ประสิทธิภาพ

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของสื่อ

การทดสอบประสิทธิภาพชุดสื่อประสม

การทดสอบประสิทธิภาพ (Developmental Testing) เป็นกระบวนการทดสอบคุณภาพของสื่อประสมต้นแบบ (Prototype) ทั้งที่เป็นสื่อเดี่ยวที่ใช้อย่างเอกเทศและสื่อประสมที่ใช้ร่วมกันในรูปแบบของชุดการสอนในส่วนที่เกี่ยวกับคุณภาพเชิงเทคนิค และคุณภาพในการทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ตามขั้นตอนและเกณฑ์มาตรฐานที่

ในการทดลองแต่ละขั้นตอน จะต้องมีเครื่องมือประเมิน ในรูปแบบทดสอบ แบบสอบถาม และแบบสังเกต เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดตามประเภทของสื่อ และทำการปรับปรุงให้ดีขึ้นเรื่อยๆ จนถึงเกณฑ์ที่กำหนดจึงจะถือว่า สื่อมีประสิทธิภาพ (จันดา, 2548) เพื่อให้แน่ใจว่า สื่อที่ผลิตขึ้นจะยังคงมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดในสถานการณ์จริงที่อาจมีตัวแปรที่ควบคุมได้ยากข้อมูลที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพในขั้นทดลองใช้จริง จะช่วยให้ผู้ผลิตสามารถปรับปรุงสื่อให้ดีขึ้นก่อนที่จะผลิตเป็นจำนวนมาก

เกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพสื่อ ครอบคลุม 3 ขอบข่าย คือ

1. เกณฑ์ด้านความก้าวหน้าทางการเรียน เป็นการทดสอบว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น หาได้จากการนำผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยต้องทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01 หรือ .05 แล้วแต่จะกำหนด
2. เกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ เป็นการทดสอบว่า สื่อมีสมมูลของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการ

2.1 (Efficiency of Process-E1) คือ ประเมินการทำงาน กิจกรรมการทำรายงาน แบบฝึกปฏิบัติระหว่างการเรียนรู้ และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์

2.2 (Efficiency of Product-E2) คือเมื่อการเรียนรู้ผ่านพ้นไปแล้ว โดยตั้งเกณฑ์ กระบวนการ/ผลลัพธ์ หรือ E1/E2 ที่คาดหวังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือทำได้ตามที่ผู้สอนพอใจ

เกณฑ์ที่นิยมตั้งไว้สำหรับด้านความรู้ (พุทธิพิสัย) คือ $E1/E2 = 90/90$ 85/85 หรือ 80/80 ขึ้นอยู่กับระดับพุทธิพิสัย ดังนี้

1. หากเน้นระดับความจำ และความเข้าใจก็อาจตั้ง 90/90
2. หากเน้นการนำไปใช้และการวิเคราะห์ก็อาจตั้ง 85/85 หรือ
3. หากเน้นการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินก็อาจตั้ง 80/80 เป็นต้น

ส่วนเกณฑ์ที่ตั้งไว้สำหรับด้านจิตพิสัยและทักษะพิสัย อาจตั้งไว้ดังนี้

1. 85/85 เมื่อเป็นการเปลี่ยนแปลงทัศนคติหรือความชำนาญที่ไม่ต้องใช้เวลามากนัก
2. 80/80 เมื่อต้องการเวลาในการเปลี่ยนแปลงทัศนคติหรือฝึกฝน
3. 75/75 เมื่อต้องใช้เวลาในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านจิตพิสัยหรือทักษะพิสัย เป็นเวลานาน และผู้เรียนต้องการเวลาในการฝึกฝนมากขึ้น ไม่ว่า จะเน้นเนื้อหาสาระด้านใด ก็ไม่ควรตั้งเกณฑ์ E1/E2 ไว้ต่ำกว่า 75/75
4. เกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อเดี่ยวและสื่อประสมในโครงการการศึกษาไร้พรมแดน กำหนดให้ $E1/E2 = 85/85$ ขึ้นไป

3. เกณฑ์คุณภาพ เป็นการประเมินผลที่เกิดทางนามธรรม เช่น ความพึงพอใจของผู้เรียน คุณลักษณะที่เกิดขึ้นจากการใช้สื่อ เช่น การทำงานเป็นทีม การพัฒนาวินัย การรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น เป็นต้น ทั้งนี้ ต้องมีแบบประเมิน แบบสังเกต หรือแบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือ

ทฤษฎีและจิตวิทยาการเรียนรู้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รูปแบบการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 9 ขั้น ของ Gagne (1988) ดังนี้

1. การเร้าความสนใจ (gain attention) เป็นการสร้างบทเริ่มต้นของกิจกรรมที่เรียนนั่นเอง โดยผู้เรียนสนใจเนื้อหาบนจอภาพไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์
2. บอกวัตถุประสงค์ (specify objective) จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและรู้เค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนโดยผู้เรียนจะสามารถผสมผสานแนวคิดในส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ซึ่งจะมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. ทบทวนความรู้เดิม (activate prior knowledge) ไม่จำเป็นต้องทำแบบทดสอบเสมอไป แต่จะใช้วิธีการประเมินความรู้เดิมของผู้เรียนในรูปแบบต่าง ๆ ก็ได้ เช่น พุดคุย ซักถาม เป็นต้น
4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (present new information) การเสนอภาพที่เกี่ยวกับเนื้อหาประกอบคำพูดที่สั้นง่าย ได้ใจความชัดเจน จะเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การอาศัยภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายยิ่งขึ้น และมีความคงทนในการจดจำได้ดีกว่าการใช้คำพูดหรืออ่านเพียงอย่างเดียว
5. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (guided learning) หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพยายามใช้เทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาโดยเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่
6. กระตุ้นการตอบสนอง (elicit responses) หลายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ต่างก็มีความสอดคล้องในลักษณะสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ในแง่ของการเรียน ผู้เรียนควรมีโอกาสร่วมกันคิดและร่วมกันฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะ
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (provide feedback) เป็นการช่วยเร้าความสนใจและยังบอกว่าจะขณะนั้นผู้เรียนอยู่จุดไหนห่างจากเป้าหมายเพียงใด

8. ทดสอบความรู้ (assess performance) จะเห็นการทดสอบก่อนเรียนระหว่างเรียนช่วงท้ายของบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อวัดค่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเท่าใด เพื่อจะได้เตรียมตัวในโอกาสต่อไป

9. การจำและนำไปใช้ (promote retention and transfer) เป็นขั้นตอนของการสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหา ก่อนจบบทเรียน

ขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ประการของ Robert Gagne (1988) เป็นมโนคติกว้าง ๆ ในรูปแบบของบทเรียน แต่ก็สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนปกติ และการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เทคนิคอีกประการหนึ่ง ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสื่อมัลติมีเดีย นั้น หลักพื้นฐานก็คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้ชิด สัมผัสได้กับการเรียนรู้เช่นเดียวกับการเรียนกับผู้สอนเองในชั้นเรียน โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการใช้งานของคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด เอื้อประโยชน์ต่อการศึกษด้วยตนเองของผู้เรียน อีกทั้งการตอบสนองต่อการเรียนยังส่งผลต่อการพัฒนาการด้านความรู้ และแนวความคิดอย่างเป็นระบบ เสริมสร้างแบบแผนความคิด และสามารถจดจำในสิ่งที่รับรู้ได้ด้วยตนเอง

แนวความคิดในการออกแบบเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากแนวความคิดของ Sherri Braxton, Kimberly Broncino, Thelma Looms ได้ข้อสรุปในเรื่องการออกแบบการสอนดังนี้

การออกแบบการสอนเป็นวิธีการระบบเพื่อการวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การดำเนินการให้เป็นผล และการประเมินผลของสารปัจจัย และกิจกรรมการเรียนรู้

การออกแบบการสอนมุ่งหมายเพื่อวิธีการสอนที่ยึดถือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มากกว่า วิธีการที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง จนกระทั่งการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเกิดขึ้นได้ นี่หมายความว่า จะต้องควบคุมกำกับการองค์ประกอบการสอนทุกชนิดด้วยผลลัพธ์ทางการเรียน ซึ่งได้รับการวินิจฉัยภายหลังการวิเคราะห์ความต้องการ (ความจำเป็น) ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องสมบูรณ์

ขั้นตอนเหล่านี้บางครั้งก็เหลื่อมซ้อนกัน และสามารถทำให้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันได้ซึ่งจะให้แนวทางอย่างเป็นพลวัตและมีความยืดหยุ่นสำหรับการสอนที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

การออกแบบระบบการสอนโดยใช้แบบจำลอง ADDIE

การวิเคราะห์ (analysis)

ขั้นตอนการวิเคราะห์เป็นรากฐานสำหรับขั้นตอนการออกแบบการสอนขั้นตอนอื่น ๆ ในระหว่างขั้นตอนนี้ จะต้องระบุปัญหา ระบุแหล่งของปัญหาและวินิจฉัยคำตอบที่ทำได้ ขั้นตอนนี้ อาจประกอบด้วยเทคนิคการวินิจฉัยเฉพาะ เช่น การวิเคราะห์ความต้องการ (ความจำเป็น) การวิเคราะห์งาน การวิเคราะห์ภารกิจ ผลลัพธ์ของขั้นตอนนี้มักประกอบด้วยเป้าหมาย (goal) และรายการภารกิจที่จะสอน ผลลัพธ์เหล่านี้จะถูกนำไปยังขั้นตอนการออกแบบต่อไป

การออกแบบ (design)

ขั้นตอนการออกแบบเกี่ยวข้องกับการใช้ผลลัพธ์จากขั้นตอนการวิเคราะห์ เพื่อวางกลยุทธ์สำหรับการพัฒนาการสอน ในระหว่างขั้นตอนนี้จะต้องกำหนดโครงสร้าง วิธีการให้บรรลุเป้าหมายการสอน ซึ่งได้รับการวินิจฉัยในระหว่างขั้นตอนการวิเคราะห์ และขยายผลสารัตถะการสอน

องค์ประกอบบางประการของขั้นตอนการออกแบบ อาจจะประกอบด้วย การเขียนในส่วน of รายละเอียดกลุ่มประชากรเป้าหมาย การดำเนินการวิเคราะห์การเรียนรู้ การเขียนวัตถุประสงค์ และข้อทดสอบ เลือกระบบการนำส่ง และจัดลำดับขั้นตอนการสอน ผลลัพธ์ของขั้นตอนการออกแบบจะเป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับขั้นตอนการพัฒนาต่อไป

การพัฒนา (development)

ขั้นตอนการพัฒนาสร้างขึ้นบนขั้นตอนการวิเคราะห์และการออกแบบ จุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแผนการสอนและสื่อของบทเรียน ในระหว่างขั้นตอนนี้คุณจะต้องพัฒนาด้านการสอนและ

สื่อทั้งหมดที่ใช้ในการสอน และเอกสารสนับสนุนต่าง ๆ สิ่งเหล่านี้อาจจะประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ (เช่น เครื่องมือสถานการณ์จำลอง) และ ซอฟต์แวร์ (เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)

การดำเนินการให้เป็นผล (implementation)

ขั้นตอนการดำเนินการให้เป็นผล หมายถึงการนำสิ่งที่แท้จริงของการสอนไม่ว่าจะเป็น รูปแบบชั้นเรียน หรือห้องทดลอง หรือรูปแบบใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานก็ตาม จุดมุ่งหมายหลักของ ขั้นตอนนี้คือการนำส่งการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ในขั้นตอนนี้ควรจะต้องการให้การส่งเสริมความเข้าใจของผู้เรียนในสารปัจจัยต่าง ๆ ตลอดจนสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน ในวัตถุประสงค์ต่างๆ และเป็นหลักประกันในการถ่ายโอนความรู้ของผู้เรียนจากสภาพแวดล้อมทางการเรียนไปยังการทำงานได้

การประเมินผล (evaluation)

ขั้นตอนนี้วัดผลประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการสอน การประเมินผลเกิดขึ้นตลอด กระบวนการออกแบบการสอนทั้งหมด กล่าวคือ ภายในขั้นตอนต่างๆ และระหว่างขั้นตอนต่างๆ และภายหลังการดำเนินการให้เป็นผลแล้ว การประเมินผล อาจจะเป็นการประเมินผลเพื่อพัฒนา (formative evaluation) หรือการประเมินผลรวม (summative evaluation)

การประเมินผลเพื่อพัฒนา (formative evaluation) :

ดำเนินการต่อเนื่องในภายในและระหว่างขั้นตอนต่างๆ จุดมุ่งหมายของการประเมินผล ชนิดนี้ คือ เพื่อปรับปรุงการสอนก่อนที่จะนำแบบฉบับขั้นสุดท้ายไปใช้ให้เป็นผล

การประเมินผลรวม (summative evaluation) :

โดยปกติเกิดขึ้นภายหลังการสอน เมื่อแบบฉบับขั้นสุดท้ายได้รับการดำเนินการใช้ให้เป็นผลแล้ว การประเมินผลประเภทนี้จะประเมินประสิทธิผลการสอนทั้งหมด ข้อมูลจากการประเมินผลรวมโดยปกติมักจะถูกใช้เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับการสอน (เช่นจะซื้อชุดการสอนนั้นหรือไม่ หรือจะดำเนินการต่อไปหรือไม่)

แนวทางจัดกระบวนการเรียนการสอนในรูปแบบของ ADDIE เป็นกระบวนการขั้นตอนของระบบ เริ่มต้นด้วยแบบแผนควบคุมไปกับการพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้น การทราบในความต้องการของผู้เรียนก็เป็นวิธีการสอนแบบหนึ่งที่ทำให้เข้าถึงในสิ่งที่ผู้เรียน ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการสอนคงไม่ได้อยู่ที่ผู้สอน หรือ สื่อการสอนเท่านั้น แต่ยังคงรวมถึง ยุทธวิธีการดำเนินการสอน ในขณะเดียวกันผู้สอนควรจะเรียนรู้คำว่ากระบวนการระบบ เพื่อใช้ในขั้นตอนของการสอนการประยุกต์ใช้ทรัพยากรการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน

อนึ่งในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนควรให้ความสนใจและบันทึกข้อมูลทุกขั้นตอนของการสอนเพื่อสรุปหาข้อผิดพลาดซึ่งนำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบของบทเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลังจากที่ได้ทำการออกแบบระบบการสอนโดยใช้แบบจำลอง ADDIE ขั้นตอนต่อไปก็คือ ขั้นตอนของการออกแบบการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผู้วิจัยได้อาศัยแนวความคิดด้านการออกแบบการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi and Trollip (1991) ซึ่งมี 7 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1: ขั้นตอนการเตรียม (preparation)

- กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (determine goals and objectives)
- เก็บข้อมูล (collect resources)
- เรียนรู้เนื้อหา (learn content)
- สร้างความคิด (generate)

ขั้นตอนที่ 2: ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (design instruction)

- ทอนความคิด (elimination of ideas)
- วิเคราะห์งานและคอนเซ็ปต์ (task and concept analysis)
- ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (preliminary lesson description)

- ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (evaluation and revision of the design)

ขั้นตอนที่ 3: ขั้นตอนการเขียนผังงาน (flowchart lesson)

ขั้นตอนที่ 4: ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (create storyboard)

ขั้นตอนที่ 5: ขั้นตอนการสร้าง / เขียนโปรแกรม (program lesson)

ขั้นตอนที่ 6: ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (produce supporting materials)

ขั้นตอนที่ 7: ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (evaluate and revise)

เนื้อหา วิชา อาวุธศึกษา

ความมุ่งหมายและขอบเขต

เนื่องจากทหารราบเป็นเหล่าหลักในการรบ จึงจำเป็นต้องศึกษาให้มีความรอบรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะ และขีดความสามารถโดยทั่วไปของอาวุธต่าง ๆ ของทหารราบ ที่มีใช้อยู่กับหน่วยทหารราบในปัจจุบัน ก่อนที่จะรับการฝึกวิชาอาวุธประจำกายและอาวุธประจำหน่วยอาวุธของทหารราบนั้นแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทด้วยกันคือ

1. อาวุธประจำกาย คือ อาวุธประเภทที่มีน้ำหนักเบาสามารถนำไปมา และใช้ได้ด้วยเพียงคนเดียว เช่น ปืนเล็กยาว หรือปืนพก (ทหารแต่ละคนไม่ว่าจะมีตำแหน่งหน้าที่ใด จะต้องถืออาวุธประจำกายชนิดใดชนิดหนึ่งตามความเหมาะสมทุกคน)

2. อาวุธประจำหน่วย เป็นอาวุธที่มีน้ำหนักมากไม่สามารถจะนำไปมา และทำการใช้โดยทหารคนเดียวได้จึงได้จัดประจำไว้กับหน่วยตามอัตราการจัดของหน่วยนั้น ๆ และใช้ทหารตั้งแต่สองคนขึ้นไปประจำไว้เป็นพลประจำอาวุธตามความเหมาะสม อาวุธประเภทนี้ ได้แก่ ปืนกล เครื่องยิงลูกระเบิดหรือปืนไร้แรงสะท้อนถอยหลัง

อาวุธประจำกาย

1. ปืนเล็กยาว เอ็ม.16 เอ.1

ลักษณะทั่วไป

- ปลย. เอ็ม. 16 เอ. ขนาดกว้างปากลำกล้อง 5.56 มม. เป็นอาวุธประจำกาย
- ทำงานด้วยแก๊ส
- ป้อนกระสุนด้วยซองกระสุนชนิด 20 นัดและ 30 นัด
- สามารถทำการยิงได้ทั้งกึ่งอัตโนมัติและอัตโนมัติ
- น้ำหนักปกติ 6.5 ปอนด์ (ไม่รวมกระสุนและสายสะพาย)
- น้ำหนักพร้อมทำการยิง 7.6 ปอนด์ (กระสุนบรรจุ 20 นัด, สายสะพาย)

ลักษณะเพิ่มเติม

- ประกอบเครื่องยิงลูกระเบิด เอ็ม.203 ขนาด 40 มม.
- ใช้ยิงลูกระเบิดยิงจากปืนเล็กได้ โดยไม่ต้องใช้เครื่องประกอบอื่น ๆ มาติดตั้งเพิ่ม
- ประกอบขาทรายแบบ เอ็ม.3 เพื่อให้เกิดความแม่นยำสำหรับการยิงปืนอัตโนมัติ
- ประกอบดาบปลายปืน เอ็ม.7 เมื่อใช้ดาบปลายปืน
- กล้องเล็งสำหรับพลแม่นปืน

2. ปืนเล็กยาว เอ็ม.16 เอ.2

ลักษณะทั่วไป

- กว้างปากลำกล้อง 5.56 มม.
- ใช้กระสุนขนาด 5.56 มม. X 45 มม. (นาโต้)
- ป้อนกระสุนด้วยซองกระสุนชนิด 20 นัด และ 30 นัด
- ทำงานด้วยแก๊ส ระบายความร้อนด้วยอากาศ

- ทำการยิงได้ทั้งกึ่งอัตโนมัติ และอัตโนมัติ กันบั้งกับการยิงปรับได้ 4 ตำแหน่ง โดยจัดเหมือน ปลย.เอ็ม.16 เอ. แต่มีตำแหน่งเพิ่มขึ้นคือ จังหวะการยิงอัตโนมัติชุดละ 3 นัด (BURST)

- น้ำหนักปกติ 7.78 ปอนด์ (3.53 กก.)

- น้ำหนักตั้งยิง 8.48 ปอนด์ (3.85)

- กระสุนขนาด 5.56 มม. X 45 มม. นาโต้คือ เอสเอส.109 และเอ็ม .855 ของ สหรัฐฯ มี 5 ชนิด คือ

- กระสุนธรรมดา เอ็ม.855 ที่ปลายมีเครื่องหมายสีเขียว

- กระสุนส่องวิถีเอ็ม.856 ปลายทาสีแดง

- กระสุนซ้อมรบ เอ็ม.200 ปลายทาสีม่วง

- กระสุนฝึกยิง(พลาสติก)เอ็ม.862ใช้ฝึกยิงในโรงฝึกยิงปืนในร่มเครื่องช่วยเทคโนโลยีสูงของ ปลย. ใช้กับลูกเลื่อนฝึกแบบ เอ็ม.2

- กระสุนฝึกบรรจุ เอ็ม.199 มีร่องข้างปลอกกระสุน

3. ปืนเล็กยาวแบบ 11

ลักษณะทั่วไป

- ปลย.ขนาดกว้างปากลำกล้อง 5.56 มม. เป็นอาวุธประจำกาย

- ทำงานด้วยการถอยหลังของส่วนเคลื่อนที่

- บรรจุกระสุนด้วยซองกระสุนของกระสุนชนิด 20 นัด และชนิด 40 นัด

- สามารถทำการยิงได้ทั้งทีละนัด และยิงเป็นชุด

- น้ำหนักปกติ 7.38 ปอนด์ (3.35 กก.)
- น้ำหนักตั้งยิง บรรจุ 20 นัด 14.27 ปอนด์
- บรรจุ 40 นัด 19.24 ปอนด์

กระสุนปืนเล็กยาว 11 มี 4 ชนิด

- กระสุนธรรมดา ทำด้วยโลหะหล่อผสมตะกั่วหุ้มด้วยโลหะ เป็นกระสุนพื้นฐาน ใช้ในสนามรบ
- กระสุนส่องวิถี เหมือนกระสุนธรรมดา ทาสีส้มที่ปลายลูกกระสุน ใช้ยิงเพื่อตรวจการผลการยิง ผลทำให้เกิดเพลิงไหม้และเป็นสัญญาณ โดยปกติจะยิงเป็นอัตราส่วนกับกระสุนธรรมดา 4 นัด ต่อกระสุนส่องวิถี 1 นัด
- กระสุนซ้อมรบ ที่ปลายปลอกทำร่องยาวบีบปิดเป็นจิบ ทาสีม่วง ใช้ฝึกยิงทางยุทธวิธี เพื่อให้ทหารคุ้นเคยกับเสียงกระสุนในการรบ ต้องใช้กับปลอกทวิความถอย
- กระสุนฝึกหัดบรรจุ รูปร่างปลอกเป็นร่องยาว 6 ร่อง เหมือนกระสุนธรรมดาแต่ภายในปลอกไม่มีดินสักระสุน และชนวนท้ายกระบอก

การถอดและการประกอบปืนเล็กยาว 11

- ทหารแต่ละบุคคลทางราชการได้กำหนดให้ทำการถอด และประกอบอาวุธในลักษณะที่เรียกว่าการถอดประกอบในสนาม (การถอดประกอบปกติขั้นที่ 1)
- การถอดประกอบที่กระทำช้า ๆ ซาก ๆ นั้นไม่ควรกระทำ ซึ่งจะเป็นสาเหตุให้ชิ้นส่วนชำรุดลดความแม่นยำในการยิง
- ไม่ควรใช้กำลังและชิ้นส่วนที่ถอดออกมา ไม่ควรสับเปลี่ยนกันโดยเฉพาะลูกเลื่อนห้ามเด็ดขาด เพราะการสีกหรือไม่เหมือนกัน

- ถอดออกมาแล้ววางไว้บนพื้นที่สะอาดตามลับ เพื่อสะดวกแก่การประกอบด้วย

4. ปืนพกแบบ 86

ลักษณะทั่วไป

- ปพ.86 ขนาด .45 นิ้ว เป็นอาวุธประจำกาย
- ทำงานด้วยการสะท้อนถอยหลังของลำกล้อง
- น้ำหนักตั้งยิง 2.437 ปอนด์

ระยะยิง

- ระยะยิงไกลสุด 1,500 เมตร
- ระยะยิงหวังผล 50 เมตร ลงมา

กระสุนมี 5 ชนิด

- กระสุนธรรมดา
- กระสุนส่องวิถี
- กระสุนฝึกหัดบรรจุ
- กระสุนลูกปราย
- กระสุนซ้อมรบ

อาวุธประจำหน่วย

1. ปืนกล เอ็ม.60

ลักษณะทั่วไป

- ปก.เอ็ม 60 ขนาดกว้างปากลำกล้อง 7.62 มม. เป็นอาวุธประจำหน่วย

- ทำงานด้วยแก๊ส ระบายความร้อนด้วยอากาศ
- ป้อนกระสุนด้วยสายกระสุนโลหะชนิดข้อต่อร่อง สายละ 100 นัด
- ทำการยิงเป็นอัตโนมัติ
- น้ำหนักปกติ 23 ปอนด์ (ปืน, ขาห้อย เอ็ม.122 พร้อมด้วยเรื่องควงสูง ควงต่ำ เติดยปืนและฐานยึดปืน

2. ปืนกลแบบ 93 ขนาด .50 นิ้ว

ลักษณะทั่วไป

- ปก.93 ขนาดกว้างปากลำกล้อง .50 นิ้ว เป็นอาวุธประจำหน่วย
- ทำงานด้วยการสะท้อนถอยหลังของลำกล้อง
- บรรจุกระสุนด้วยสายกระสุนโลหะ สายละ 100 นัด สามารถป้อนกระสุนได้ทั้งทางด้านซ้าย และขวาของปืน
- ทำการยิงได้ที่ละนัด และอัตโนมัติ
- น้ำหนักตั้งยิง 128 ปอนด์

3. เครื่องยิงลูกระเบิด ขนาด 40 มม.เอ็ม.203

ลักษณะทั่วไป

- เครื่องยิงลูกระเบิด ขนาด 40 มม. เอ็ม.203 เป็นอาวุธประจำหน่วยขนาดเบาตัวเครื่อง ยิงประกอบติดอยู่กับ ปลย.เอ็ม. 16 ประกอบด้วย ฝาครอบลำกล้องชุดเครื่องเล็งชุดเครื่องลั่นไก ชุดศูนย์ยิงประณีต และชุดลำกล้อง ทำการยิงด้วยการประทับไหล่

- บรรจุกระสุนทางท้ายรังเพลิงทำงานด้วยการเลื่อนลำกล้องออกและเข้า
- น้ำหนักปกติประมาณ 3 ปอนด์
- น้ำหนักตั้งยิงประมาณ 11 ปอนด์ (รวม ปลย.เอ็ม.16 และกระสุน)

4. เครื่องยิงลูกระเบิด แบบ 88 ขนาด 60 มม. (ค.88 เอ็ม.2 ฐาน เอ็ม.5)

ลักษณะทั่วไป

- ค.88 ขนาดกว้างปากลำกล้อง 60 มม. เป็นอาวุธประจำหน่วย กระสุนวิถีโค้งในลำกล้องเกลี้ยงไม่มีเกลียว มีน้ำหนักเบา สามารถนำไปได้ด้วยพลประจำปืนเพียงคนเดียว
- บรรจุลูกระเบิดยิงทางปากลำกล้องที่ละนัด
- ทำการยิงด้วยมุมสูง โดยใช้กล้องเล็ง เอ็ม.4 เป็นเครื่องช่วยเล็งในทางมุมทิศและมุมสูง ตั้งมุมสูงได้ตั้งแต่ 0 – 85 องศา
- เครื่องพร้อมหนัก 42 ปอนด์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

ทวีศักดิ์ (2545) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่นำเสนอด้วยเทคนิคการเขียนแผนที่ความคิด เรื่อง การเพาะเลี้ยงปลา กุ้ง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 87.50/84.15

ปาริชาติ (2547) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การช่วยฟื้นคืนชีพ สำหรับบุคลากรทางการแพทย์ ตามเกณฑ์ 80/80 กลุ่มตัวอย่างที่ได้มาโดยการสุ่มแบบชั้นภูมิชนิดสัดส่วน เป็นบุคลากรทางการแพทย์ที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลเกษมราษฎร์ สุขาภิบาล 3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนใช้ค่าเฉลี่ยร้อยละ

พิศิษฐ์ (2546) ประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เทคนิคการถอดและประกอบเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์ ซูซูกิ 4 จังหวะ 110 ซีซี ประชากรที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนอาชีวศึกษาระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขา ช่างยนต์ โรงเรียนกองทัพบกอุปถัมภ์ช่างกล ขส.ทบ. ปีการศึกษา 2545 จำนวน 30 คน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากผลการใช้บทเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 82.33 ซึ่งอยู่ในระดับดีมากและ t-test บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การช่วยฟื้นคืนชีพสำหรับบุคลากรทางการแพทย์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เสนีย์ (2547) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนการจัดประสบการณ์ สำหรับครูผู้สอนระดับปฐมวัยศึกษา ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือครูผู้สอนระดับปฐมวัย โรงเรียนวัฒนพุกษา 2 อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี ปีการศึกษา 2546 จำนวน 30 คน ใช้ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ยผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.33/86.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ต่อไป

สุภาภรณ์ (2545) ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เขียนจากโปรแกรม Adobe Acrobat ประชากรเป็นครูผู้สอนในโรงเรียนชลบุรี “สุขบท” อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มแบบเจาะจงจำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีแบบทดสอบคู่ขนานวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และหลังเรียนซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .71

งานวิจัยต่างประเทศ

Durin (1985: 3530-A) ได้ศึกษาผลกระทบจากขนาดของกลุ่มที่มีปฏิสัมพันธ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขนาดของกลุ่มที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือเรียนคนเดียว 2 คน 3 คน 4 คน โดยใช้สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนแบบทดสอบ และให้ผู้เรียนตอบคำถามจำนวน 2 ข้อ ผลการศึกษาพบว่า การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกลุ่มย่อย

มีส่วนเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของผู้เรียน ส่วนการเรียนรู้ในกลุ่มขนาดต่าง ๆ ไม่เป็นผลเสียต่อกิจกรรมการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยให้ข้อเสนอแนะว่า การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยกลุ่ม ขนาด 4 คน จะเป็นกลุ่มที่มีขนาดใหญ่เกินไป

Dunn (2002: 85) ได้ศึกษาผลการสอนแบบดั้งเดิม (แบบเก่า) กับการสอนอ่านโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 141 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมได้แก่ นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนอ่านแบบดั้งเดิม จำนวน 78 คน กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนอ่านโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 63 คน การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้คะแนนผลการอ่านจากการทดสอบความเข้าใจการอ่านทักษะพื้นฐานในชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบทักษะพื้นฐานในชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบทักษะพื้นฐาน IOWA Test of Basic (ITBS) และแบบทดสอบความสามารถและผลสัมฤทธิ์การอ่าน Test of Achievement and Proficiency (TAP) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีพัฒนาการอ่านสูงขึ้น โดยที่กลุ่มทดลองมีความสามารถในการอ่านมากกว่ากลุ่มควบคุม 2) โดยรวมนักเรียนหญิงสนใจเรียนมากกว่านักเรียนชาย และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม นักเรียนหญิงในกลุ่มทดลองมีผลการเรียนดีกว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงในกลุ่มควบคุม 3) นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

