

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “การแผ่นโปรงใส” สำหรับ อาจารย์มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรีนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. จิตวิทยาการเรียนรู้กับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสื่อการสอน
4. แผ่นโปรงใส
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมากในด้าน การศึกษา ไม่ว่าจะถูกใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสอนหรือเป็นเครื่องช่วยทบทวนเนื้อหา ในเรื่องต่างๆ แต่ทั้งนี้ต้องมีองค์ประกอบหรือคุณลักษณะสำคัญครบถ้วน

ถนอมพร (2541: 8-11) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ไว้ดังนี้

คุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ประการ ได้แก่

1. สารสนเทศ (information) ในที่นี้หมายถึง เนื้อหาสาระ (content) ที่ได้รับการเรียบเรียง แล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้ กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรง หรือทางอ้อมก็ได้ ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงก็ได้

แก่การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทตัวต่อตัว ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ผู้ใช้ได้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่างๆ อย่างตรงไปตรงมาจากการ อ่าน จำ ทำความเข้าใจ และฝึกฝน ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางอ้อมก็ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ และการจำลองซึ่งเนื้อหาสาระ หรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับจะถูกแฝงเอาไว้ในรูปแบบของเกมส์ต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ฝึกทักษะทางการคิด การจัดการสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัว และเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลิน และจูงใจให้ผู้ผู้ใช้มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

สารสนเทศ เป็นคุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ช่วยแยกความแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ ออกจากซอฟต์แวร์เกมส์ซึ่งมุ่งเน้นแต่ความบันเทิง และความเพลิดเพลินของผู้ใช้โดยไม่คำนึงถึงการให้ความรู้ หรือทักษะแก่ผู้เรียนแต่อย่างใด (บางโปรแกรมถึงกับใช้เรื่องราวที่สะท้อนภาพการต่อสู้ และความรุนแรงเป็นส่วนประกอบสำคัญของเกมส์) เช่น ซอฟต์แวร์เกมส์สตรีทไฟท์เตอร์ (street fighter) เป็นต้น อย่างไรก็ตามก็ดีซอฟต์แวร์เกมส์บางชิ้นก็อาจจัดว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทหนึ่งได้แต่ทั้งนี้เกมส์เหล่านั้นจะต้องมีคุณลักษณะสำคัญ กล่าวคือ จะต้องมีความหมายรวม หรือวัตถุประสงค์ในการที่จะนำเสนอเนื้อหา สาระความรู้ หรือทักษะอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้เรียน

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (individualization) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป (individualization) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ การควบคุมการเรียนของตนนี้ก็มีอยู่หลายลักษณะด้วยกัน ลักษณะสำคัญๆ ได้แก่

2.1 การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ข้ามส่วนใด ออกจากบทเรียนเมื่อใด หรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา เช่น มีเมนู หรือรายการที่แยกเนื้อหาตามหัวข้ออย่างชัดเจน หรือปุ่มควบคุมต่างๆ ในการสื่อไป (navigate) ในบทเรียน

2.2 การควบคุมลำดับของการเรียน การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ก่อนหลัง หรือ การสร้างลำดับการเรียนด้วยตนเอง เช่น ในลักษณะการเรียนเนื้อหาแบบโยงใย หรือสื่อหลายมิติ (hypermedia) ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมกันอยู่ในปัจจุบัน (ซึ่งอาจอยู่ในรูปของส่วนของการเชื่อมโยงแบบฮอตเวิร์ด (hotword) หรือข้อความหลายมิติ (hypertext) ก็ได้ ซึ่งผู้เรียนสามารถที่กดเลือก ข้อมูลที่ต้องการเรียนตามความสนใจ ความถนัด หรือตามพื้นฐาน ความรู้ของตนได้

2.3 การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ ความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติ หรือ ทำแบบทดสอบหรือไม่ หากทำจะทำมากน้อยเพียงใด เช่น การมีปุ่มควบคุมต่างๆ จัดหาไว้ ทุกหน้าที่จำเป็น เช่น ปุ่มเลิกทำ ปุ่มกลับไปหน้าเดิม เป็นต้น

นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แบบอาจที่จะต้องมีการนำระบบผู้เชี่ยวชาญ (expert system) หรือระบบปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) มาประยุกต์ใช้ เพื่อที่จะสามารถ ตอบสนองต่อความแตกต่างของผู้เรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การจัดเสนอเนื้อหา (หรือแบบฝึกหัด) ในระดับความยากง่ายที่ตรงกับพื้นฐานความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน เป็นต้น

3. การโต้ตอบ (interaction) ในที่นี้คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุด ก็คือการเรียนการสอนในลักษณะที่เปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ได้มากที่สุดนอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพนั้นหาใช่เกิดขึ้นเพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือ มีปฏิสัมพันธ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนอย่างต่อเนื่อง และตลอดทั้งบทเรียน การอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแต่การคลิกเปลี่ยนหน้าจอ ไปเรื่อยๆ ทีละหน้าไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้

อย่างไรก็ตามซอฟต์แวร์มากมายที่โฆษณาตนเองว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่เมื่อ เปิดใช้กันจริงๆ แล้ว ไม่น่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เลย ทั้งนี้ ก็เพราะการที่ผู้สร้างไม่ได้ นำคุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนของปฏิสัมพันธ์นี้ไปประยุกต์ใช้ในการ ออกแบบซอฟต์แวร์ทางการศึกษาที่ได้รับการออกแบบให้ผู้ใช้อกดเมาส์เพื่อพลิกเปลี่ยนหน้า ไปเรื่อยๆ นั้น ไม่ถือว่าเป็นการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ผู้สร้างซอฟต์แวร์

จำเป็นต้องใช้เวลาในส่วนของ การสร้างความคิด วิเคราะห์ และสร้างสรรค์เพื่อให้ได้มาซึ่งกิจกรรม การเรียน (activity) หรืองาน (task) ที่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับบทเรียน และ เนื้อหาอันก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

4. การให้ผลป้อนกลับ โดยทันที (immediate feedback) ลักษณะที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การให้ผลป้อนกลับ โดยทันที ตามแนวคิดของสกินเนอร์ (skinner) แล้ว ผลป้อนกลับ หรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรง (reinforcement) อย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการ ทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบ การเรียนของตนได้ ทั้งนี้ มีงานวิจัยหลายชิ้นซึ่งสนับสนุนว่าการให้ผลป้อนกลับ โดยทันทีของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เองที่ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบประการสำคัญของคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับสื่อประเภทอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์หรือโสตทัศน- วัสดุแล้ว เนื่องจากสื่ออื่นๆ นั้นไม่สามารถที่จะประเมินผลการเรียนของผู้เรียนพร้อมกับการให้ ผลป้อนกลับโดยฉับพลันเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของการให้ผลป้อนกลับนี้เป็นสิ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างไปจาก มัลติมีเดีย-ซีดีรอมส่วนใหญ่ซึ่งได้มีการรวบรวม และนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องราวของสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์สำคัญต่างๆ ฯลฯ แต่มัลติมีเดียซีดีรอมไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้ใช้ แต่อย่างใดไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบทดสอบแบบฝึกหัดหรือการตรวจสอบความเข้าใจในรูปแบบใด รูปแบบหนึ่ง ซึ่งทำให้มัลติมีเดีย-ซีดีรอมเหล่านั้นถูกจัดว่าเป็นสื่อสำหรับการนำเสนอ (presentation media) ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากคุณลักษณะที่มีอาจจะสรุปได้ว่า (Computer-Assisted Instruction) หรือ CAI เป็นสื่อการเรียนการสอน เป็นกระบวนการเรียนการสอน โดยมีลักษณะการทำงานในรูปแบบ ของสื่อประสม (Multimedia) คือใช้สื่อร่วมกันมากกว่า 1 ชนิด เช่น ตัวอักษร ภาพ เสียง ภาพ เคลื่อนไหว ที่สำคัญ คือ สามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับ คอมพิวเตอร์ มีการประเมินผล เพื่อสนองตอบให้กับผู้เรียนอย่างรวดเร็ว โดยจะต้องมีลักษณะสำคัญ 4 ประการ ซึ่งเรียกย่อๆ ว่า 4-I คือ

1. information: ต้องมีเนื้อหาสาระสำคัญ
2. individualized: ต้องตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. interactive: ต้องมีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับบทเรียนได้
4. immediate Feedback: ต้องให้ผลย้อนกลับโดยทันที

สรุปได้ว่า CAI หรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการสอนที่มีเนื้อหาบทเรียนตามขั้นตอนมีการรวบรวมเนื้อหาของวิชานั้น มีแบบฝึกหัดให้ปฏิบัติและยังช่วยบอกข้อบกพร่องของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนทำขั้นตอนผิด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังช่วยให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนสนองตอบผู้เรียนและมีการบันทึกข้อมูลเก็บไว้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเป้าหมายในการใช้กับการเรียนการสอนที่ผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ซ้ำและทบทวนบทเรียนได้อีก

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการออกแบบการเรียนการสอน ผู้ที่จะออกแบบได้ดีควรมีพื้นฐานความรู้ด้านหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวาง เช่น หลักการวัดและประเมินผล หลักการสอนและวิธีสอน ทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการสอน หลักการและทฤษฎีดังกล่าวเกิดขึ้นจากการศึกษาค้นคว้าและการวิจัยของนักจิตวิทยาการศึกษาเกือบทั้งสิ้น เช่น ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (behavioral theories) และทฤษฎีปัญญานิยม (cognitive theories) ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง โดยสามารถจำแนกตามหลักการประยุกต์ใช้กับทฤษฎีต่างๆ ดังนี้

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

พื้นฐานความคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมโดยสรุป เชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์นั้นเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ สามารถสังเกตพฤติกรรมได้ในรูปแบบต่างๆ กัน และเชื่อว่าการให้ตัวเสริมแรง (Rein forcer) จะช่วยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมตามต้องการได้ นักจิตวิทยาที่ได้รับการยอมรับในกลุ่มนี้ได้แก่ Pavlov, Watson และ Skinner ที่โดดเด่นในการนำทฤษฎีด้านจิตวิทยามาประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเสริมแรง ได้มีการศึกษาวิจัยอย่างต่อเนื่องจนถึงในปัจจุบัน โครงสร้างหลักบทเรียนแบบโปรแกรมของ Skinner เน้นแนวคิดดังนี้

1. แบ่งบทเรียนแต่ละบทออกเป็นส่วนย่อยเป็นขั้นๆ อาจเรียกว่าเฟรมในแต่ละเฟรมจะประกอบด้วยเนื้อหาซึ่งมีความซับซ้อนที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และทำความเข้าใจ
2. การจัดกรอบเนื้อหาหรือเฟรม ต้องเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และตอบคำถามเป็นขั้นๆ
3. ผู้เรียนต้องตอบคำถามทุกเฟรมให้ถูกต้อง ก่อนที่จะข้ามไปศึกษาเนื้อหาเฟรมต่อไป เฟรมเสริมเนื้อหาอาจมีความจำเป็นกรณีที่ผู้เรียนตอบคำถามผิด
4. การเสริมแรงจะมีทุกครั้งที่คุณเรียนตอบคำถาม ผู้เรียนจะได้รับผลป้อนกลับว่าตอบถูกหรือผิดในทันทีทันใด
5. บทเรียนแบบโปรแกรมจะไม่กำหนดช่วงเวลาศึกษาในแต่ละเฟรม แต่จะขึ้นอยู่กับผู้เรียนเป็นสำคัญ

การประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีพฤติกรรมนิยมออกแบบ CAI

จากหลักการแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้จากกลุ่มพฤติกรรมนิยมดังกล่าว สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียน CAI ได้ดังนี้

1. ควรแบ่งเนื้อหาบทเรียนเป็นหน่วยย่อย
2. แต่ละหน่วยย่อยควรบอกเป้าหมายและวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนว่า ต้องการให้ผู้เรียนศึกษาอะไร และศึกษาอย่างไรบ้าง
3. ผู้เรียนสามารถเลือกความยากง่ายของเนื้อหา และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของตนเองได้
4. เกณฑ์การวัดผลต้องมีความชัดเจน น่าสนใจ บอกได้ว่าผู้ทดสอบอยู่ตำแหน่งใด เมื่อเทียบกับเกณฑ์ปกติ และการวัดผลควรทำอย่างต่อเนื่อง

5. ควรให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบที่น่าในใจทันทีทันใด หรือกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ
6. ควรใช้ภาพหรือเสียงที่เหมาะสม
7. กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างจินตนาการที่เหมาะสมกับวัย โดยการใช้ข้อความ ใช้ภาพ เสียง หรือการสร้างสถานการณ์สมมติ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้นๆ
8. การนำเสนอเนื้อหาและการให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรให้ความแปลกใหม่ ซึ่งอาจใช้ ภาพ เสียง หรือกราฟิก แทนที่จะใช้คำอ่านเพียงอย่างเดียว
9. เสนอข้อมูลในลักษณะของความขัดแย้งทางความคิด เช่น “ปลาต้องอยู่ในน้ำ จึงจะรอด แต่มีปลาอยู่ชนิดหนึ่งที่เดินบนพื้นดินแข็งได้”
10. ควรสอดแทรกคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย หรือประหลาดใจ เมื่อเริ่มต้นบทเรียนหรือระหว่างเนื้อหาแต่ละตอน
11. ให้ตัวอย่างหรือหลักเกณฑ์กว้างๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นหาคำตอบเอง การค่อยๆ ชี้แนะหรือบอกไปอาจจำเป็น ซึ่งจะช่วยสร้างและรักษาระดับความอยากรู้อยากเห็น

ทฤษฎีปัญญานิยม

ทฤษฎีปัญญานิยมเกิดจากแนวความคิดของ Chomsky ที่มีความเห็นไม่สอดคล้องกับแนวคิดของนักจิตวิทยาในกลุ่มพฤติกรรมนิยม Chomsky เชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์นั้นเกิดขึ้นจากจิตใจ ความคิด อารมณ์ และความรู้สึกแตกต่างกันไป เขามีวิธีอธิบายพฤติกรรมของมนุษย์ว่า พฤติกรรมของมนุษย์นั้น มีความเชื่อมโยงกับความเข้าใจ การรับรู้ การระลึกหรือจำได้ การคิดอย่างมีเหตุผล การตัดสินใจแก้ปัญหา การสร้างจินตนาการ การจัดกลุ่มสิ่งของ และการตีความ ในการออกแบบการเรียนการสอนจึงควรต้องคำนึงถึงความแตกต่างด้านความคิด ความรู้สึก และโครงสร้างการรับรู้ด้วย

การประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีปัญญานิยมออกแบบ CAI

หลักการและแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยม สามารถนำมาใช้ในการออกแบบ CAI ได้ดังนี้

1. ใช้เทคนิคเพื่อสร้างความสนใจแก่ผู้เรียนก่อนเริ่มเรียน โดยการผสมผสานข้อมูลและการออกแบบ Title ที่เร้าความสนใจ
2. ควรสร้างความน่าพอใจในการศึกษาบทเรียนอย่างต่อเนื่อง ด้วยวิธีการและรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป
3. การใช้ภาพและกราฟประกอบการสอนควรต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับเนื้อหา
4. คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนในแง่การเลือกเนื้อหาการเรียน การเลือกกิจกรรมการเรียน การควบคุมการศึกษาบทเรียน การใช้ภาษา การใช้กราฟประกอบบทเรียน
5. ผู้เรียนควรได้รับการชี้แนะในรูปแบบที่เหมาะสม หากเนื้อหาที่ศึกษามีความซับซ้อนหรือมีโครงสร้างเนื้อหาที่เป็นหมวดหมู่และสัมพันธ์กัน
6. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมที่สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ในรูปแบบที่เหมาะสม
7. กิจกรรมการสอนควรผสมผสานการให้ความรู้ การให้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์หาคำตอบ
8. สร้างแรงจูงใจโดยเน้นความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความสำเร็จในการเรียนรู้ (บุปผชาติ, 2539: 35-43)

รูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

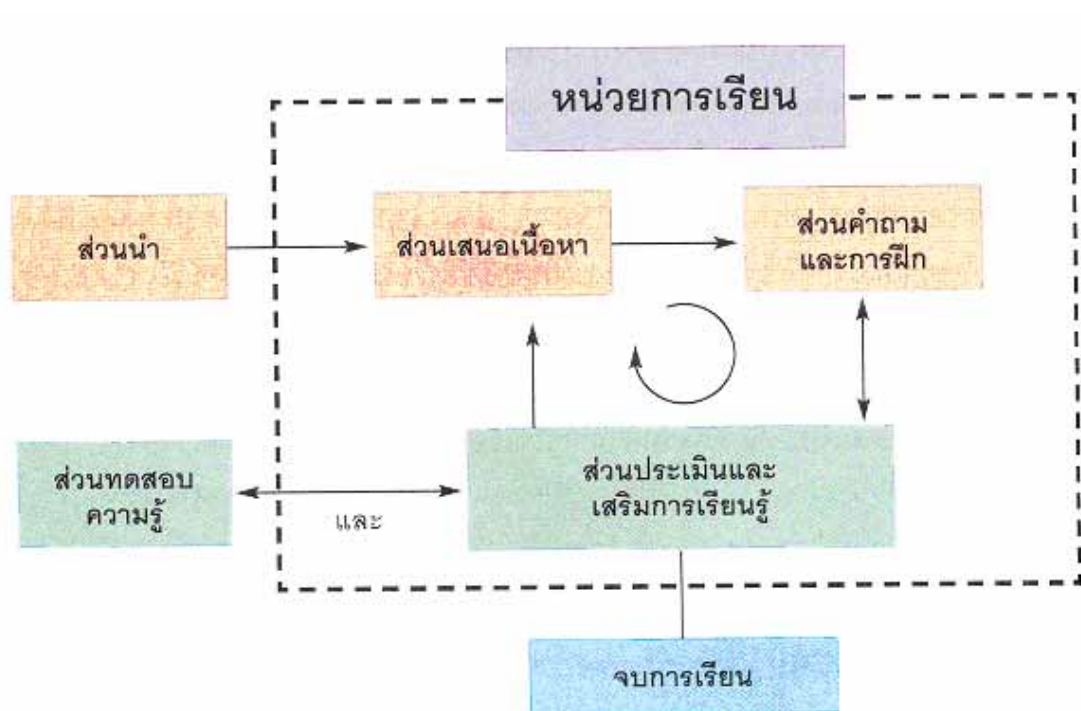
จุดประสงค์ของ CAI ก็เพื่อเป็นสื่อช่วยสอน ใช้สอนเสริมจากการสอนในชั้นเรียนปกติ หรือให้ผู้เรียนใช้ค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเอง การออกแบบ CAI มีความแตกต่างกันไป โดยทั่วไป จะผลิต CAI เพื่อการเรียนการสอนใน 3 รูปแบบหลัก ดังนี้

1. CAI สอนเนื้อหา
2. CAI ฝึกทักษะ
3. CAI สร้างสถานการณ์จำลอง

CAI สอนเนื้อหา

CAI สอนเนื้อหา (Tutorial) ออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ กิจกรรมการเรียนรู้จาก CAI อาจคล้ายกับการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน มีการนำเข้าสู่บทเรียน ให้ข้อมูลพื้นฐานก่อน การเริ่มเรื่องเพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมและเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ มีการทบทวนความรู้เดิม หรือให้ความรู้เพิ่มเติมก่อนที่จะศึกษาเนื้อหาใหม่ มีการประเมินในรูปแบบของแบบฝึกหัดหรือ การทดสอบ

ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญหลังจากที่ผู้เรียน ได้ศึกษาเนื้อหาเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสม การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมบทเรียน การให้ผลป้อนกลับ (feedback) ที่เหมาะสมล้วนเป็น องค์ประกอบสำคัญของการออกแบบ CAI สอนเนื้อหา



ภาพที่ 1 โครงสร้างบทเรียน CAI แบบสอนเนื้อหา
ที่มา: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544: 26)

บทเรียน CAI สอนเนื้อหาประกอบด้วยโครงสร้างสำคัญ 4 ส่วน คือ

1. ส่วนนำ เป็นโครงสร้างส่วนแรกของบทเรียน จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับบทเรียน และวิธีการใช้บทเรียน โดยทั่วไปจะประกอบด้วยชื่อเรื่อง ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระดับชั้น คำแนะนำในการใช้บทเรียน มีรายการ (menu) ให้ผู้เรียนเลือกทำกิจกรรม เช่น ทดสอบความรู้ก่อนเรียน (pretest) ทดสอบความรู้ที่จำเป็นสำหรับการศึกษาเนื้อหาใหม่ ในส่วนนำของบทเรียนนี้อาจให้ผู้เรียนพิมพ์ข้อมูลส่วนตัว เช่น ชื่อ ชั้น เลขประจำตัว เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลประกอบการเรียนและการประเมินผลด้วยก็ได้

2. ส่วนเสนอเนื้อหา เป็นส่วนของการนำเสนอเนื้อหาที่ผู้ออกแบบกำหนดขึ้น เนื้อหาที่นำเสนอจะตรงกับเนื้อหาในหลักสูตร หรือเป็นเนื้อหาที่ประมวลความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ในการสร้างบทเรียน ส่วนเนื้อหาจะเป็นตอนไม่ยาวนานนัก อาจสร้างเป็นหน่วยย่อยๆ ของเนื้อหาหลัก ปริมาณของการนำเสนอขึ้นอยู่กับความยากง่ายและโครงสร้างความ

สัมพันธ์ของเนื้อหา การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นองค์ประกอบสำคัญในการกำหนดโครงสร้างของส่วนนี้ และเกี่ยวข้องกับโครงสร้างอื่นๆ ด้วย ในการนำเสนอเนื้อหา ผู้ออกแบบอาจนำสื่อหลายประเภทมาใช้สอนร่วมกันได้ เช่น วิดีทัศน์ ภาพ และเสียงเป็นต้น

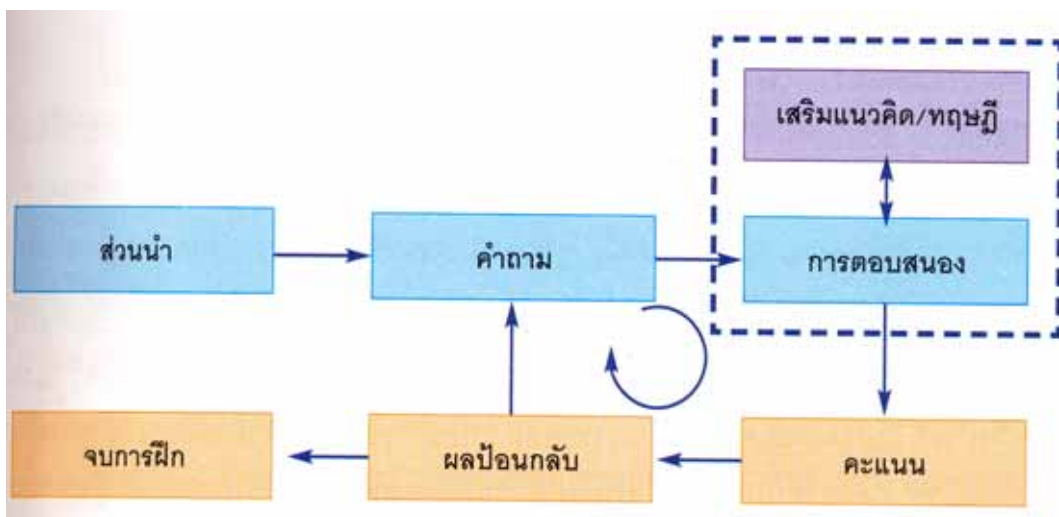
3. ส่วนคำถามและการฝึก เป็นส่วนของการตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจ หรือทักษะของผู้เรียนในแต่ละตอนย่อยของเนื้อหา รูปแบบของคำถามหรือการฝึกนี้จะมีปริมาณเท่าใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการตรวจสอบ ซึ่งสัมพันธ์โดยตรงกับการกำหนดวัตถุประสงค์ของเนื้อหา

4. ส่วนประเมินและเสริมการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ผู้ออกแบบโปรแกรมให้เก็บข้อมูลคำตอบจากส่วนคำถามและการฝึก เพื่อประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียน ซึ่งจะมีความละเอียดมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบโปรแกรม เช่น ผู้ออกแบบโปรแกรมอาจต้องการข้อมูลว่าผู้เรียนตอบแบบฝึกถูกกี่ข้อ ตอบถูกครั้งแรกกี่ข้อ ตอบถูกครั้งที่สองกี่ข้อ ได้คะแนนกี่คะแนน ร้อยละของคำตอบถูก ร้อยละของคำตอบผิด แล้วนำไปประมวลแล้วตัดสินผล ผู้เรียนจะสามารถตรวจสอบความรู้ ความสามารถของตนเองได้ บางกรณีผู้ออกแบบโปรแกรมอาจให้ตัดสินผลโดยเทียบเคียงกับเกณฑ์ที่กำหนด แล้วให้ข้อเสนอแนะต่อผู้เรียนว่าควรแก้ไขอย่างไรต่อไป โดยทั่วไปนั้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามแต่ละข้อ ผู้เรียนก็จะได้รับผลป้อนกลับอยู่แล้ว การออกแบบผลป้อนกลับนอกจากจะบอกผู้เรียนว่าถูกหรือผิดแล้ว ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนควรทราบด้วยว่าถูกเพราะเหตุใด ผิดเพราะเหตุใด ทั้งนี้เพื่อย้ำความเข้าใจและเพื่อไว้สำหรับผู้เรียนที่คาดเดาคำตอบด้วย ดังนั้นส่วนการประเมินและเสริมการเรียนรู้นี้เกี่ยวข้องกับการประเมินรายข้อ และการประเมินความรู้ในหน่วยการเรียนรู้ย่อย หลังจากส่วนนี้ผู้ออกแบบ CAI จะออกแบบให้ผู้เรียนเลือกที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป หรือทดสอบความรู้ หรือออกจากบทเรียนก็ได้

CAI ฝึกทักษะ

CAI ฝึกทักษะ (Drill) เป็นบทเรียนอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ออกแบบโครงสร้างหลักเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหาที่หลากหลายมากขึ้น โดยเชื่อว่าการฝึกจะช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์เอาความรู้หลักการและทฤษฎีต่างๆ ที่ศึกษาจากชั้นเรียนมาใช้แก้ปัญหาโจทย์ต่างๆ จากบทเรียน เนื้อหาที่นิยมให้มีการฝึกเพิ่มเติมส่วนมากจะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการสอนกฎเกณฑ์ ทฤษฎีและทักษะต่างๆ เช่น เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษและคอมพิวเตอร์ บทเรียน

ที่ออกแบบเพื่อการฝึกนี้จะไม่สอนเนื้อหาใหม่แต่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนกฎเกณฑ์และแนวคิดหลักหากผู้เรียนต้องการ การทบทวนนี้อาจจะทำก่อนฝึกหรือระหว่างฝึก ส่วนคำถามหรือปัญหาที่ใช้ในการฝึกรวบรวมขึ้นในลักษณะของคลังข้อสอบ คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สุ่มข้อสอบตามเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการฝึก รวมทั้งจำนวนข้อคำถาม ระดับความยากง่ายของคำถาม กำหนดเวลาในการฝึกและเก็บรวบรวมข้อมูล (data) และสารสนเทศ (information) ของผู้เรียนนั้นๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในการอ้างอิงต่อไป อย่างไรก็ตามการออกแบบบทเรียนแบบฝึกทักษะมีความยืดหยุ่น ขึ้นอยู่กับแนวคิดในการออกแบบของผู้ออกแบบบทเรียนว่าต้องการเน้นการฝึก การเสริมความรู้ หรือการทดสอบความรู้น้อยเพียงใด



ภาพที่ 2 โครงสร้างบทเรียน CAI แบบฝึกทักษะ

ที่มา: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544: 29)

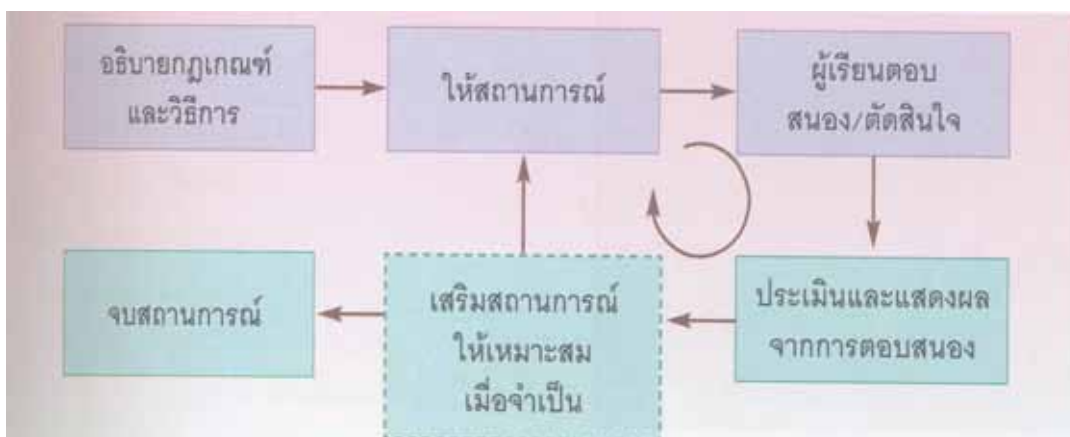
จากโครงสร้างของ CAI ฝึกทักษะนี้ ส่วนนำของบทเรียนจะรับและให้ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน รูปแบบการฝึก การควบคุมเนื้อหาที่จะฝึกทักษะ ฯลฯ ในส่วนของคำถามอาจมีรูปแบบคำถามได้หลายลักษณะตั้งแต่รูปแบบทั่วไป เช่น แบบเลือกตอบ แบบเติมคำหรืออื่นๆ รวมถึงการกำหนดสถานการณ์เพื่อการแก้ปัญหา การแข่งขันในรูปแบบของเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึก รูปแบบการตอบสนองของผู้เรียนจะยืดหยุ่นและสอดคล้องกับการออกแบบคำถาม การออกแบบส่วนนี้ผู้ออกแบบอาจเพิ่มกรอบ (frame) พิเศษเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนก่อนจะตัดสินใจ วิธีการดังกล่าวนี้ไม่ขัดกับหลักการออกแบบบทเรียนเพราะถือเป็นกระบวนการเสริมความรู้ของผู้เรียน แต่กระบวนการดังกล่าวนี้อาจไม่เหมาะสมหากเป็นการทดสอบความรู้

CAI สร้างสถานการณ์จำลอง

CAI สร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นบทเรียน CAI ที่ออกแบบเพื่อช่วยเปลี่ยนแปลงบรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติให้น่าสนใจยิ่งขึ้น สถานการณ์จำลองที่ผู้สอนใช้ในการเรียนส่วนมากจะเป็นการแสดงละคร การกำหนดบทบาทสมมติ (Role play) และการสาธิต (Demonstration) โดยกำหนดสภาพแวดล้อมให้เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริง ซึ่งให้ความรู้สึกและประสบการณ์จริง แต่ในเชิงการปฏิบัติถ้าพิจารณาถึงความยืดหยุ่น ความคุ้มค่า ความปลอดภัยต่างๆ รวมทั้งการควบคุมสถานการณ์ด้วยตนเองแล้ว สถานการณ์จำลองจาก CAI จะให้ประสิทธิภาพและความคล่องตัว และครอบคลุมเนื้อหาได้ทุกอย่าง เช่น การสร้างสถานการณ์จำลองการเลือกตั้ง การซื้อขายหุ้น การทดสอบทางวิทยาศาสตร์ การกำหนดบทบาทผู้เรียนเพื่อการสอนจริยธรรม โดยกำหนดบทบาทครูเป็นนายความ เป็นนายพราน เป็นผู้ขายของ ขอบเขตของการสร้าง CAI แบบสถานการณ์จำลองขยายกว้างและมีความเหมือนจริงมากขึ้น ตามพัฒนาการทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าบทเรียนประเภทนี้มีน้อยมากในวงการศึกษ สาเหตุเนื่องมาจากความยากในการผลิตทั้งในแง่การออกแบบและการเขียนโปรแกรมนั่นเอง

ในส่วนของการออกแบบสถานการณ์นั้น ผู้ออกแบบจะออกแบบสถานการณ์อย่างไรด้วยวิธีใด เช่น การบรรยาย การใช้ภาพประกอบ การใช้สื่อมัลติมีเดีย หรืออื่นๆ ก็สามารถทำได้ การตอบสนองของผู้เรียนจะได้รับการประเมินและแสดงผลให้ผู้เรียนทราบ รูปแบบการประเมินและแสดงผลจะเป็นคะแนน เป็นภาพ หรือเป็นการผสมผสานของภาพและเสียงก็ขึ้นอยู่กับเทคนิคการออกแบบโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ

ดังได้กล่าวแล้วว่าเป้าหมายหลักของการสร้างบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองก็เพื่อนำสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นเข้ามาอยู่ในคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะมีโอกาสเข้าร่วมในกิจกรรมที่เกิดขึ้น มีโอกาสควบคุมสถานการณ์ สร้างสถานการณ์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ดังนั้นการเสริมสถานการณ์ให้เหมาะสม จึงเป็นส่วนสำคัญเพิ่มเติมจากการให้สถานการณ์ปกติ เพื่อให้การเรียนรู้และการแก้ปัญหา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

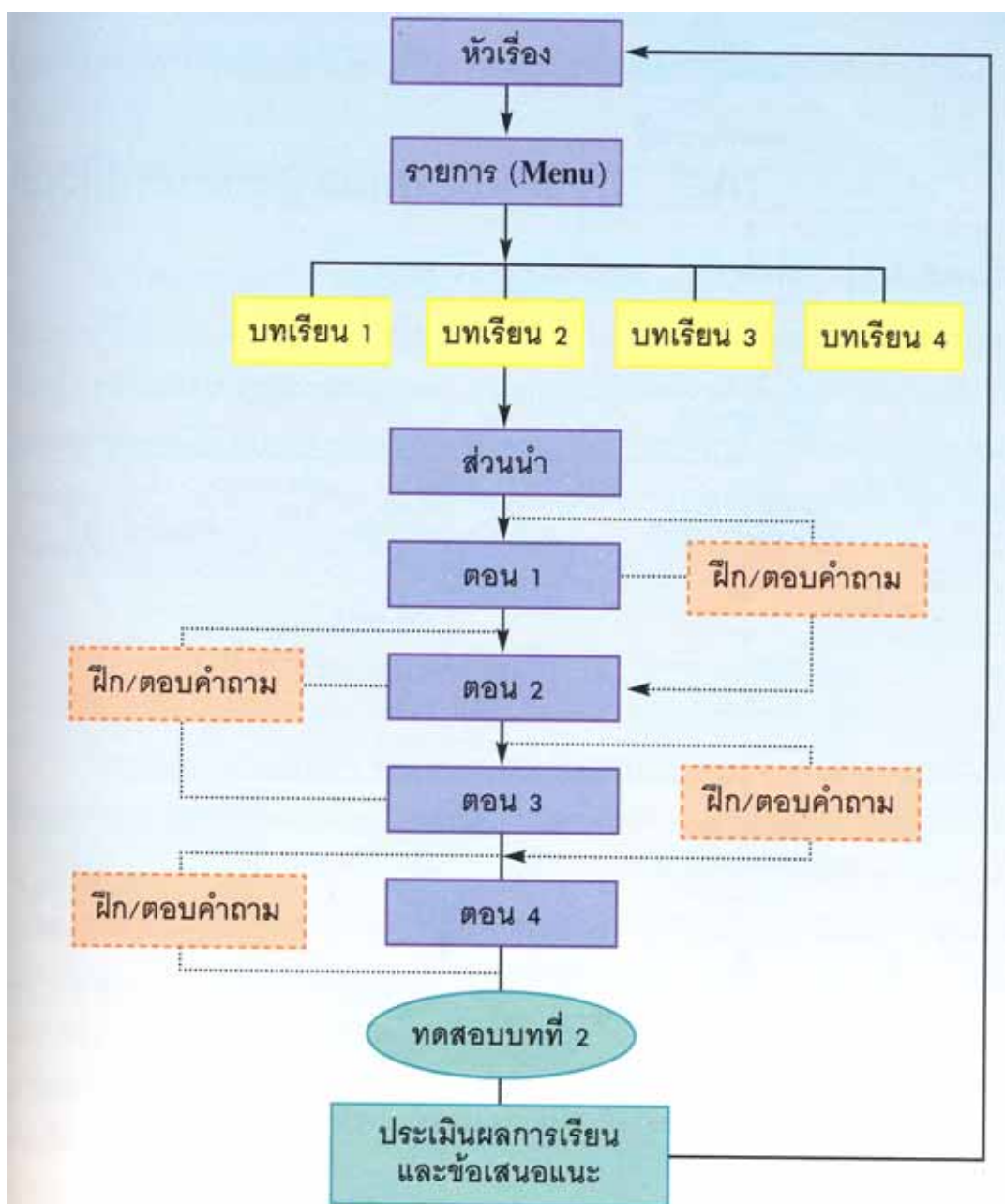


ภาพที่ 3 โครงสร้างบทเรียน CAI แบบสถานการณ์จำลอง
ที่มา: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544: 31)

โครงสร้างบทเรียน CAI

โครงสร้างบทเรียน CAI โดยทั่วไปมี 2 รูปแบบ คือ แบบเส้นตรง (Linear) และแบบสาขา (Branching)

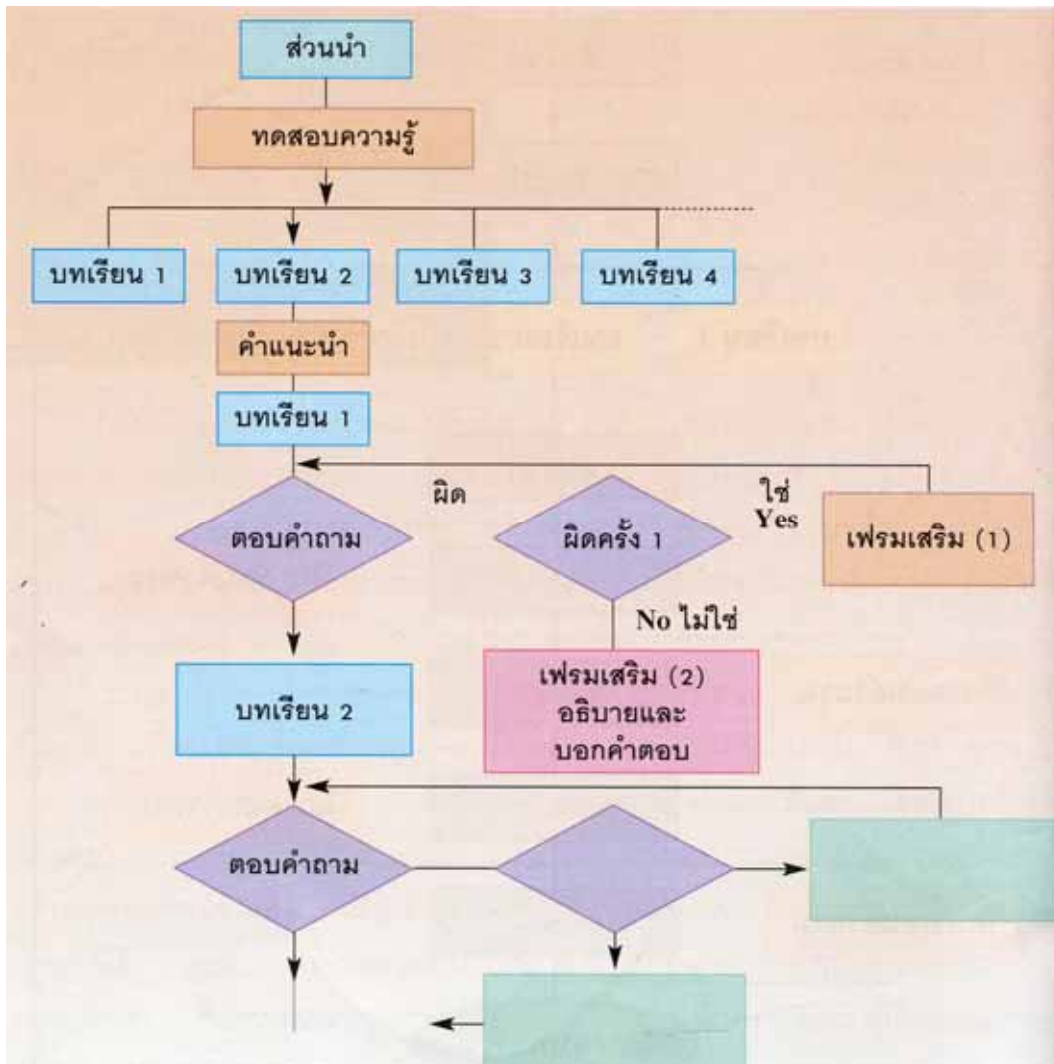
1. **แบบเส้นตรง** โครงสร้างบทเรียน CAI แบบเส้นตรงมีรูปแบบคล้ายกับบทเรียนแบบโปรแกรมการนำเสนอเนื้อหาและแบบฝึกจะนำเสนอเรียงต่อกันไป เมื่อเข้าสู่บทเรียนแล้วผู้เรียนจะศึกษากรอบ เนื้อหาต่างๆเป็นลำดับ จากง่ายไปหายากตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ ผู้ออกแบบอาจประเมินการเรียนรู้โดยแทรกกรอบคำถามหรือแบบฝึกหัดเป็นช่วงสั้นๆ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่า ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในกรอบแรกก่อนที่จะศึกษาในกรอบต่อไป โครงสร้างแบบเส้นตรงนี้จะไม่ค่อยตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากผู้เรียนทุกคนจะศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกหัดเป็นลำดับขั้นตอนเดียวกันทั้งหมด



ภาพที่ 4 ผังโครงสร้างบทเรียน CAI แบบเส้นตรง
ที่มา: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544: 33)

2. **แบบสาขา** โครงสร้างบทเรียนแบบสาขา ให้การยืดหยุ่นในการเลือกรูปแบบการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาและกิจกรรมในบทเรียนได้อย่างหลากหลายตาม ความสนใจ ผู้ออกแบบทดสอบพื้นความรู้ผู้เรียนด้วยข้อสอบวัดระดับความรู้ (Placement test) เพื่อกำหนดระดับความรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบไว้

การออกแบบเฟรมเสริมเนื้อหาเพื่ออธิบาย ยกตัวอย่าง ให้คำแนะนำ หรือแสดงผลป้อนกลับที่หลากหลายรูปแบบ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดค้นแสวงหาหรือเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจ สามารถนำผู้เรียน ไปยังจุดหมายปลายทางที่ต้องการได้ (บุปผชาติ, 2539: 25-34)



ภาพที่ 5 ผังโครงสร้างบทเรียน CAI แบบสาขา

ที่มา: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544: 34)

การจัดหาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การจัดหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ช่วยการเรียนการสอนมีอยู่ 3 วิธีด้วยกัน ซึ่งมีข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบแตกต่างกันไปดังนี้

1. การใช้บทเรียนซึ่งมีผู้สร้างไว้แล้ว ข้อได้เปรียบของวิธีนี้คือ ประหยัดเวลา และนำมาใช้ได้ทันที แต่ข้อเสียคือ อาจได้งานที่ไม่ตรงกับความต้องการที่เดียนัก จึงต้องมีการประเมินคุณค่าของบทเรียนก่อน ดังนั้น ครูผู้สอนที่เลือกใช้วิธีนี้จำเป็นที่จะต้องรู้จักประเมินคุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี และไม่ดีกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีนั้นจะต้องได้รับการออกแบบอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและได้มาตรฐาน สำหรับผู้ที่ไม่เชี่ยวชาญในเรื่องนี้ควรใช้เวลาลองศึกษาบทเรียนนั้นๆ ดู หรือถ้าเป็นไปได้ก็ควรจะไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อขอคำแนะนำหรือช่วยประเมินคุณค่าของบทเรียนนั้นๆ

2. การสร้างบทเรียนขึ้นมาเองการสร้างบทเรียนขึ้นมาเองในที่นี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะกว้างๆ ได้แก่ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นด้วยโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI Authoring System) และการสร้างบทเรียนโดยการเขียนโปรแกรมขึ้นเอง

2.1 การสร้างบทเรียนขึ้นเองโดยใช้โปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI Authoring System) ข้อได้เปรียบของวิธีนี้คือ โปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมที่เรียนรู้ได้ง่าย ใช้เวลาในการเรียนรู้ไม่มากนัก เนื่องจากการใช้งานของโปรแกรมไม่ซับซ้อน และการเขียนสคริปต์ในโปรแกรมประเภทนี้จะใช้ภาษาใกล้เคียงกับภาษาที่ใช้ปกติมาก ผู้ใช้จึงไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ภาษาคอมพิวเตอร์ หรือมีความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมมากมายนัก นอกจากนี้ยังได้ผลงานที่ดูดี และใช้งานง่ายในเวลาไม่นานนัก โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบกับ การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาอื่นๆ การใช้โปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเร็วกว่าการสร้างจากภาษาคอมพิวเตอร์ทั่วไป 10-50 เท่า และข้อได้เปรียบที่สำคัญก็คือ โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถรองรับการนำเสนอสื่อประสมได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ข้อเสียคือ ไม่เหมาะกับงานที่สลับซับซ้อน และโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีราคาแพง โดยโปรแกรมยังมีศักยภาพเท่าไรก็จะยิ่งแพงขึ้นมากเท่านั้น

ครูที่ไม่มีพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม แต่สนใจในการที่จะจัดสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบการเรียนการสอนจำเป็นต้องศึกษาการใช้งานของโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะลงมือสร้างบทเรียนขึ้น

2.2 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการเขียนโปรแกรมขึ้นเอง โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษาซี ภาษาแอสเซมบลี และภาษาปาสคาล ฯลฯ ข้อได้เปรียบของวิธีนี้คือ สามารถสร้างบทเรียนที่สลับซับซ้อนได้ และซอฟต์แวร์ที่ทำงานเร็ว แต่ข้อเสียคือ ใช้เวลานานกว่า 2 วิธีแรก สำหรับครูที่สนใจจะใช้วิธีนี้ ขอแนะนำให้ทำกันเป็นทีมและมีโปรแกรมเมอร์เข้าช่วย เนื่องจากการเขียนโปรแกรมขึ้นเองนั้นต้องอาศัยความชำนาญ และประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรม

3. การจ้างโปรแกรมเมอร์พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ข้อได้เปรียบของวิธีนี้ก็เหมือนข้อ 2.2 คือ การได้งานซึ่งมีคุณภาพสูงและตรงกับความต้องการ แต่ข้อเสียก็คือ จะต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงมากในการว่าจ้างโปรแกรมเมอร์ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นหนึ่งๆ

การออกแบบ CAI

การพัฒนาบทเรียน CAI นั้นมีองค์ประกอบสำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอนและองค์ประกอบด้านการออกแบบหน้าจอ (Screen Design) องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอนนั้น จะให้ความสำคัญที่การนำเอาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน และทฤษฎีด้านจิตวิทยาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียน โดยจะเริ่มตั้งแต่การประมวลเนื้อหาวิชาที่สอน การวิเคราะห์เนื้อหา การแบ่งหน่วยเนื้อหา การกำหนดรูปแบบและกิจกรรมการสอน การมีปฏิสัมพันธ์และการประเมินการเรียนรู้ องค์ประกอบด้านการออกแบบหน้าจอนั้นจะเกี่ยวข้องกับเทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาบนจอภาพคอมพิวเตอร์ การจัดองค์ประกอบของหน้าจอ การใช้ภาพ กราฟิก เสียง สี และตัวอักษร เพื่อการนำเสนอเนื้อหาที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการรับรู้ นอกจากนั้นยังเกี่ยวข้องกับการออกแบบหน้าจอเพื่อให้ผู้เรียนสามารถควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามความถนัดและความสามารถของแต่ละคนอีกด้วย

รูปแบบการพัฒนา CAI

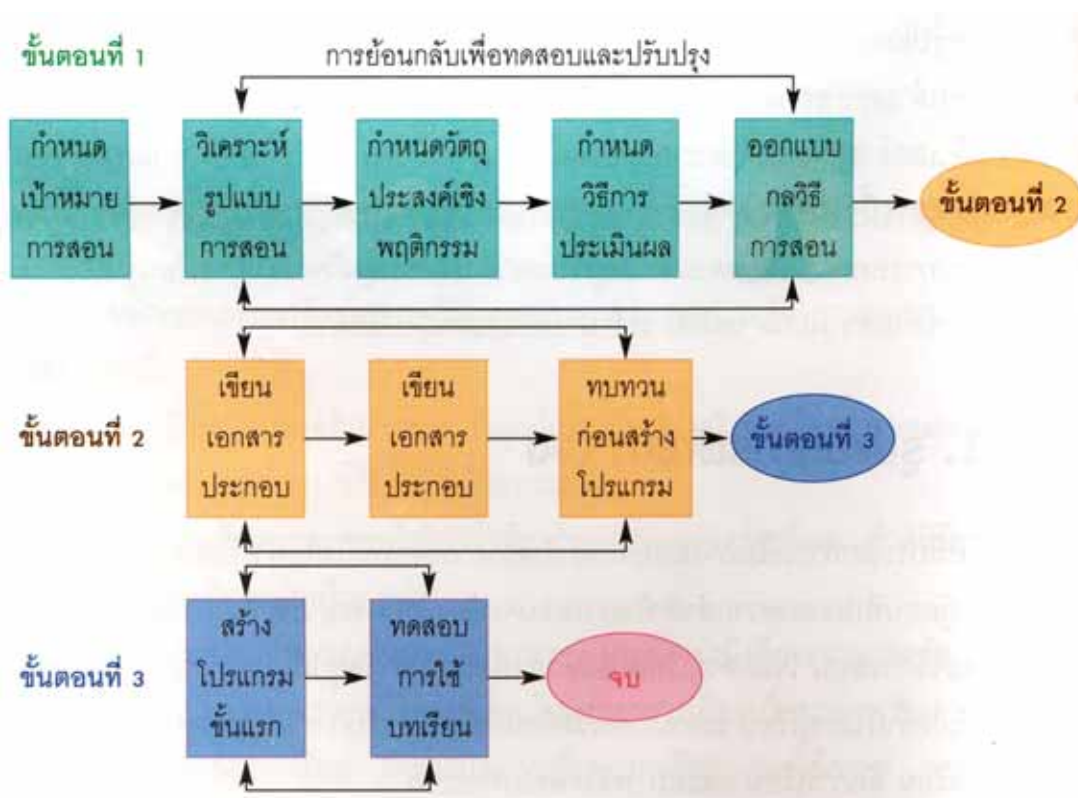
ผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนจะทราบว่า การสอนที่ดีไม่ใช่การยึดเอาวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นหลัก ผู้สอนที่ประสบความสำเร็จในการสอนจะต้องนำปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมากำหนดรูปแบบและวิธีการสอน เช่น ตัวผู้เรียน ลักษณะเนื้อหาวิชา วัตถุประสงค์การสอน ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน และสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียน การสอน ได้แก่ ห้องเรียน สื่อการเรียนและสภาพแวดล้อมภายนอก

สภาพการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกตินั้น โดยทั่วไปมุ่งออกแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียนส่วนใหญ่ ทั้งนี้เนื่องจากจำนวนนักเรียนที่มีมาก และภารกิจการสอนที่หนักจนผู้สอนไม่สามารถดูแลเตรียมกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนได้ แม้ผู้สอนจะทราบถึงความแตกต่างของปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนการสอน แต่ในทางปฏิบัติแล้วผู้สอนจะจัดการอะไรได้ไม่มากนัก นักออกแบบการสอนได้นำเสนอรูปแบบการสอนหลายรูปแบบ ทุกรูปแบบให้ความสนใจด้านความแตกต่างของผู้เรียนรวมทั้งปัจจัยอื่นๆ

โมเดลสำหรับการพัฒนาบทเรียน CAI ที่ได้รับการยอมรับจากนักการศึกษา มีหลายรูปแบบด้วยกัน ที่จะกล่าวคือ โมเดลแสดงขั้นตอนการออกแบบของ Roblyer และ Hall

การออกแบบ CAI ของ Robyer และ Hall

ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Robyer และ Hall ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ



ภาพที่ 6 ภาพจำลองขั้นตอนการออกแบบ CAI ของ Robyer และ Hall

ที่มา: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544: 44)

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการกำหนดเป้าหมายการสอน วิเคราะห์รูปแบบการสอน ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดวิธีการประเมินผล และการออกแบบกลวิธีการสอน ซึ่งกำหนดอย่างชัดเจนตั้งแต่เริ่มต้นวางแผนการออกแบบบทเรียน

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการออกแบบบทเรียนโดยเขียนเป็นผังงาน สร้างกรอบแสดงเรื่องราว (Storyboard) ของบทเรียนว่าจะประกอบด้วยอะไรบ้าง มีข้อความ การเสริมแรง ผลป้อนกลับ

การดำเนินขั้นตอนของเนื้อหา ขั้นสุดท้ายของขั้นตอนนี้คือ การทบทวนการออกแบบก่อนนำไปสร้างโปรแกรมบทเรียน และในขั้นนี้ควรจัดทำเอกสารหรือคู่มือประกอบสำหรับผู้เรียนและผู้สอนด้วย

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการทดลองสร้างโปรแกรมบทเรียน มีการทดสอบการใช้และแก้ไขปรับปรุงบทเรียนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบบทเรียน

โมเดลของ Robery และ Hall ในแต่ละขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอนนี้จะมีกระบวนการป้อนกลับเพื่อทดสอบและปรับปรุงอยู่เสมอ

การออกแบบหน้าจอ

การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาหรือมัลติมีเดีย CAI มีองค์ประกอบหลักของหน้าจอ 4 องค์ประกอบ คือ

1. องค์ประกอบด้านข้อความ
2. องค์ประกอบด้านภาพและกราฟิก
3. องค์ประกอบด้านเสียง
4. องค์ประกอบด้านการควบคุมหน้าจอ

1. องค์ประกอบด้านข้อความ ข้อความจัดเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญที่สุดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการออกแบบข้อความที่ดีผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงองค์ประกอบย่อยหลายด้าน เช่น รูปแบบตัวอักษร ขนาดอักษร ความหนาแน่นตัวอักษร สีของข้อความ และการจัดความสัมพันธ์ข้อความและภาพให้สอดคล้องกับองค์ประกอบอื่นๆ เช่น ภาพ และกราฟิกบนหน้าจอ

รูปแบบและขนาดตัวอักษร การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมต้องคำนึงถึงระดับของผู้เรียนเป็นหลัก กล่าวคือ ผู้เรียนที่จัดอยู่ในเกณฑ์กลุ่มผู้อ่านช้า (poor reader) ขนาดตัวอักษรต้องใหญ่กว่าผู้เรียนในกลุ่มที่อ่านคล่อง การใช้ตัวอักษรใหญ่เกินไปทำให้การอ่านช้าลง เนื่องจากการอ่านต้องกวาดสายตาไปไกล หากตัวอักษรมีขนาดเล็กเกินไป

อาจทำให้ผู้เรียนแม้เป็นผู้ที่อ่านคล่อง ก็อาจทำให้การอ่านละการทำความเข้าใจมีประสิทธิภาพน้อยลงได้

มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พบว่าผู้อ่านจะใช้เวลาในการอ่านตัวอักษรตัวพิมพ์ภาษาไทยหรือภาษาต่างๆ ขนาด 80 ตัวอักษรต่อบรรทัดน้อยกว่า การอ่านตัวอักษรขนาด 40 ตัวอักษรต่อบรรทัด ในขณะที่ความเข้าใจจากการอ่านตัวอักษรทั้ง 2 ขนาดไม่แตกต่างกัน และขนาดตัวอักษร (ภาษาอังกฤษ) กับการใช้ขนาดหัวเรื่องควรรอยู่ระหว่าง 19-37 พอยต์ ในขณะที่ตัวหนังสือปกติมีขนาดประมาณ 12-19 พอยต์ ส่วนรูปแบบของตัวอักษรควรใช้ตัวที่อ่านง่าย แต่หากตัวอักษรที่ไม่ใช่ส่วนของเนื้อหาหลัก เช่น ตัวอักษร หัวเรื่องใหญ่ตัวอักษรประกอบการออกแบบหรือตัวอักษรพิเศษอื่นๆ ผู้ออกแบบอาจใช้ตัวอักษรรูปแบบและขนาดต่างๆ กันออกไปได้ แต่ไม่ควรมีความหนาแน่นของตัวอักษรมากเกินไป รูปแบบและขนาดตัวอักษรจะมีความสัมพันธ์กับช่องว่างระหว่างบรรทัดและระหว่างคำด้วย ช่องว่างระหว่างบรรทัดที่เหมาะสมจะช่วยให้อ่านง่ายขึ้น แต่หากช่องว่างดังกล่าวมากเกินไปก็จะทำให้สูญเสียความต่อเนื่องของมโนทัศน์ หลักการทั่วไป คือ ช่องว่างระหว่างบรรทัดนอกจากจะมีขนาดเหมาะสมแล้ว ควรมีความสม่ำเสมอตลอดการนำเสนอด้วย

ความหนาแน่นของตัวอักษร ส่วนใหญ่จะรวมถึงความหนาแน่นขององค์ประกอบอื่นบนจอภาพเข้าไปด้วย ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนจะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นปานกลางหรือประมาณ 40% ของพื้นที่หน้าจอมากที่สุด และจะเลือกจอภาพที่มีความหนาแน่นสูงหรือประมาณ 50% ของพื้นที่หน้าจอ มากกว่าจอภาพที่มีความหนาแน่นต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่าในวิชาที่มีเนื้อหายาก ผู้เรียนจะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นสูง เนื่องจากจอภาพที่ความหนาแน่นขององค์ประกอบต่างๆ สูง จะมีข้อมูลที่ช่วยให้เกิดความเข้าใจเนื้อหาและแนวคิดหลักต่างๆ ชัดเจนต่อเนื่องขึ้น

สีข้อความ เป็นองค์ประกอบหน้าจอที่จะช่วยกระตุ้นความน่าสนใจในการอ่าน สีเป็นตัวกระตุ้นประสาทการรับรู้ที่สำคัญ การใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยให้อ่านง่ายและสบายตา การกำหนดสีข้อความต้องพิจารณาสีพื้นหลังประกอบด้วยเสมอ ซึ่งจะเรียกว่า คู่สี คู่สีบางคู่สามารถใช้ร่วมกันได้ บางคู่ไม่ควรนำมาใช้ร่วมกัน ผลงานวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ชอบคู่สีอักษรขาวหรือเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน อักษรเขียวบนพื้นดำ และอักษรดำบนพื้นเหลือง หากใช้พื้นเป็นสีเทา คู่สีที่ผู้เรียนชอบ คือ สีฟ้า สีแดง สีม่วง และสีดำ สีที่ชอบน้อย คือ สีส้ม สีม่วงแดง สีเขียว และสีแดง แม้งานวิจัยชิ้นนี้จะทำขึ้นในช่วงก่อนปี ค.ศ. 1991 ซึ่งในขณะนั้นจอภาพแสดง

ได้เพียง 16 สี (ขณะนี้จอภาพแสดงได้เป็นล้านสี) แต่คู่สีหลักๆ ดังกล่าวยังคงสามารถอ้างอิงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ หลักการออกแบบคู่สีที่ควรคำนึงถึงอีกประการหนึ่งคือ ควรใช้พื้นหลังเป็นสีเข้มมากกว่าสีอ่อน เนื่องจากสีเข้มจะช่วยลดแสงสว่างจากจอภาพ ทำให้รู้สึกสบายตามากกว่าการใช้สีอ่อนเป็นพื้นหลัง ซึ่งระยะยาวจะช่วยลดความล้าของสายตาในการอ่านจอภาพอันเนื่องมาจากความจ้าของสีพื้น

ปัจจุบันการออกแบบสีพื้นหลังได้รับการพัฒนาไปมาก เนื่องจากประสิทธิภาพในการประมวลผลและการแสดงผลของคอมพิวเตอร์พัฒนาขึ้นเร็วมาก การออกแบบสื่อมัลติมีเดียทั่วไปขณะนี้มีการออกแบบพื้นหลังให้มีพื้นผิวที่มีลวดลายมรมติและใช้เทคนิคในการออกแบบอย่างเต็มรูปแบบ ในการเลือกสีของตัวอักษรและขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมจึงควรพิจารณาอย่างถี่ถ้วน สีของตัวอักษรที่มองดูชัดเจนบนพื้นสีหน้าจอบริเวณหนึ่ง อาจไม่เหมาะสมหรืออ่านยากบนพื้นสีหน้าจอเดียวกันแต่คนละบริเวณกันก็เป็นได้

การวางรูปแบบข้อความ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับข้อความบนจอภาพประการหนึ่งคือ การวางรูปแบบข้อความ เทคนิคในการนำเสนอข้อความให้อ่านง่าย สบายตา น่าสนใจทำได้หลายวิธี ผู้ออกแบบสามารถเสนอข้อความทีละส่วน ทีละตอน หรือเสนอข้อความทั้งหมดในคราวเดียวกันก็ได้ ขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอที่เหมาะสม เช่น ในการนำเสนอเนื้อหาขั้นตอนที่จำเป็นต้องบรรจุอยู่ในจอภาพเดียวกัน ผู้ออกแบบอาจเสนอทีละขั้น โดยผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการนำเสนอ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจเนื้อหาข้อความดีกว่าการนำเสนอข้อความทั้งหมดพร้อมกัน อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะเสนอข้อความทีละส่วนหรือพร้อมกันทั้งหมด โดยภาพรวมแล้วการออกแบบหน้าจอจะต้องมีความเหมาะสมและน่าอ่านซึ่งเป็นหลักการออกแบบกราฟิกทั่วไปที่ต้องคำนึงรายละเอียด ดังนี้

- ความสมดุลของหน้าจอโดยรวม (balance) การเคลื่อนย้ายน้ำหนักขององค์ประกอบบนจอภาพ ซ้าย ขวา บน ล่าง อย่างเหมาะสมนี้ ผู้ออกแบบจะจัดให้มีความสมดุลแบบแบ่งครึ่งซ้ายขวาเท่ากัน หรือการจัดภาพหรือองค์ประกอบที่ซ้ายขวาไม่เท่ากัน แต่ดูแล้วสมดุลกันก็ได้ องค์ประกอบที่จะช่วยในการจัดสมดุลของจอภาพนี้คือ รายละเอียดทุกอย่างที่เรามองเห็นในกรอบจอภาพ เช่น โทนสี ขนาดภาพ ตำแหน่งของภาพ/คำ ช่องว่าง กราฟิกประกอบหน้าจอ ปริมาณข้อความ ความแน่นของภาพ/ข้อความ และการให้แสงสี

- ความเรียบง่าย (Simplicity) เป็นสมบัติสำคัญของการออกแบบสื่อทุกประเภทซึ่งออกแบบได้ไม่ยาก แต่การออกแบบให้มีความเรียบง่ายและน่าสนใจด้วยนั้นทำได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกแบบข้อความ ปัจจุบันการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์จะมีองค์ประกอบของกราฟิกในรูปแบบต่างๆ กันเกี่ยวข้องด้วย เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวาด และอื่นๆ โดยยังมีข้อความเป็นองค์ประกอบหลัก “ความเรียบง่าย” โดยทั่วไปจึงมักกล่าวโดยรวมหมายถึงซึ่งหมายถึงการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ผู้ออกแบบได้จัดผสมผสานองค์ประกอบร่วมต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและคอมพิวเตอร์อย่างมีระบบ อ่านง่าย เข้าใจง่ายและผู้เรียนได้รับความรู้หรือเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

2. องค์ประกอบด้านภาพและกราฟิก เรามักจะได้ยินได้ฟังเสมอว่า “ภาพหนึ่งภาพมีคุณค่าเทียบได้กับคำพูดหนึ่งพันคำ” การออกแบบ CAI หรือการออกแบบสื่อการสอนทุกประเภทผู้ออกแบบจะพยายามใช้ภาพประกอบการอธิบายหรือข้อความเสมอ ซึ่งจะช่วยลดความแตกต่างของผู้เรียน เช่น เพศ ภูมิหลัง พื้นฐานวัฒนธรรม พื้นฐานด้านสังคม ฯลฯ ให้น้อยลง ช่วยให้ความเข้าใจของผู้เรียนเป็นไปในทิศทางเดียวกันมากขึ้น

ลักษณะของภาพและกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถศึกษาและอธิบายได้ในภาพรวมหรืออาจแยกอธิบายตามลักษณะเฉพาะของภาพแต่ละประเภทได้ Dwyer (1978) ได้ศึกษาการรับรู้ภาพและคำของกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก และมีข้อสรุปเกี่ยวกับการรับรู้จากภาพต่างๆ ซึ่งมีความเหมือนจริงต่างกันทั้งภาพสีและขาว-ดำ พบว่า ภาพสีเหมือนจริงให้การรับรู้ได้ดีที่สุดในขณะที่ภาพขาว-ดำเหมือนจริง ให้ประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มขาว-ดำด้วยกัน ส่วนในกลุ่มสี ภาพสีเหมือนจริงยังคงให้ประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้มากที่สุดเช่นกัน

นอกจากการศึกษาเกี่ยวกับความเหมือนจริงของภาพที่ส่งผลต่อการเรียนรู้แล้ว Dwyer ยังได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ การจำ และการระลึกได้ มีข้อสรุปดังนี้

การเรียนรู้:		การจำ:	
1%	โดยการชิมรส	10%	จากสิ่งที่เราอ่าน
10%	โดยการสัมผัส	20%	จากสิ่งที่ได้ยิน
30%	โดยการดมกลิ่น	30%	จากสิ่งที่ได้เห็น
11%	โดยการได้ยิน	50%	จากสิ่งที่ได้เห็นและสัมผัส
83%	โดยการมองเห็น	70%	จากสิ่งที่ได้พูด
		90%	จากสิ่งที่ได้พูดและได้ทำ

วิธีสอน	ระลึกได้หลังจากสอนแล้ว	ระลึกได้หลังจากสอนแล้ว
	3 ชม.	3 วัน
ก. บอกให้ทำ	70%	10%
ข. แสดงให้ดู	72%	20%
ค. บอกวิธีการและแสดงให้ดู	85%	65%

แม้การวิจัยจะยืนยันถึงประสิทธิภาพของการใช้ภาพประกอบการสอนว่า มีผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนก็ตาม แต่ผลงานวิจัยบางชิ้นไม่ได้สนับสนุนข้อสรุปดังกล่าว Dwyer กล่าวว่ามียอดประกอบภาพอีกหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพ หรือภาพนั้นๆ อาจมีความละเอียดของภาพ (ข้อมูล) มากเกินไปหรือน้อยเกินไป ข้อมูลในภาพที่น้อยเกินไปจะไม่ดึงดูดให้ผู้เรียนสนใจดูภาพ ข้อมูลในภาพที่มีมากเกินไปอาจจะทำให้ผู้เรียนเบื่อกว่าที่จะดู หรือค้นหาความสัมพันธ์กับข้อความที่ได้อ่านหรือได้ยิน

ดังนั้น การเลือกภาพประกอบการสอน จึงมีความสำคัญต่อผู้เรียนอย่างยิ่ง นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้นแล้ว มีความจำระยะยาวดีขึ้นและกลุ่มผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกันมากขึ้นแล้ว การใช้ภาพประกอบการสอนหรือการนำเสนอช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ดังนี้

- ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจที่จะศึกษามากขึ้น มีแรงจูงใจ เกิดความอยากรู้อยากเห็น และเกิดสมาธิในการเรียน
- ครูสามารถใช้ภาพเพื่อการตอบสนองหรือให้ผลป้อนกลับได้อย่างดี
- ครูสามารถใช้ภาพเพื่อการสรุป การเสริมความรู้ การอภิปราย หรือจัดการความรู้ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

- ครูสามารถใช้ภาพเพื่อเป็นรางวัล หรือเป็นภาพสะสม
- ครูใช้ภาพเพื่อกระตุ้นความคิด หาความสัมพันธ์เกี่ยวโยง
- ผู้เรียนเห็นในสิ่งที่หาดูได้ยาก หรือไม่มีโอกาสเห็นจากของจริงได้เลย
- การสอนหรือการอธิบายเนื้อหาหรือแนวคิดที่ซับซ้อน หรือเป็นนามธรรมง่ายขึ้น

ภาพที่เราใช้ประกอบบทเรียน CAI มีหลายรูปแบบ ตั้งแต่ภาพถ่ายสีเหมือนจริงไปจนถึง ภาพลายเส้นอย่างง่าย ลักษณะภาพดังกล่าวนี้ อาจรวมเรียกเป็นภาพกราฟิกได้ทั้งหมด (ยกเว้นภาพถ่ายสีและขาว-ดำ) และยังสามารถบางกลุ่มภาพตามลักษณะอื่นๆ ได้อีก เช่น ภาพนิ่ง (ภาพถ่าย ภาพวาด ภาพการ์ตูน ภาพลายเส้น ภาพสองมิติ ภาพสามมิติ) ภาพเคลื่อนไหว (การ์ตูนเคลื่อนไหว ภาพจากวีดิทัศน์ ภาพจากภาพยนตร์ และภาพเคลื่อนไหวอื่น)

ด้วยพัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคม การใช้ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวต่างๆ มีความสะดวกรวดเร็วขึ้นมาก แม้จะเป็นการสื่อสารหรือการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายใดๆ ก็ตาม ภาพลักษณะต่างๆ จึงถูกนำไปใช้ประกอบการสอนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมากขึ้น

นอกจากผู้เรียนได้เห็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบการศึกษาเนื้อหาแล้ว ผู้ออกแบบบทเรียนได้ออกแบบให้ผู้เรียนสามารถควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ได้ ตามความต้องการอีกด้วย ผู้ออกแบบได้กำหนดปุ่มควบคุมการแสดงผลภาพทั้งภาพหรือแม้กระทั่ง การควบคุมข้อความ และการรับฟังเสียงบรรยายประกอบ อย่างไรก็ตามการออกแบบเพื่อให้ ผู้เรียนควบคุมกิจกรรมและเนื้อหาลักษณะนี้อาจมีข้อเสียอยู่บ้าง ทั้งนี้ เพราะผู้เรียนอาจไม่สามารถ เลือกรูปภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหวที่สอดคล้องกับเนื้อหาได้ถูกต้องเสมอไป

จากผลการวิจัยต่างๆ ได้สรุปหลักการใช้ภาพประกอบการสอนไว้ดังนี้

- ควรเสนอภาพให้เป็นระเบียบ มีลำดับที่สอดคล้องกับเนื้อหาและดูง่าย
- ภาพที่ใช้ควรสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหาและวัยของผู้เรียน
- หลีกเลี่ยงการใช้ภาพจำนวนมากๆ หรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป
- ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ภาพ
- ภาพๆ หนึ่งควรใช้เสนอแนวคิดหลักแนวคิดเดียว

- ลักษณะของภาพต้องน่าสนใจ ชวนมอง และมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอ
- ภาพควรมีความชัดเจน สั้นเกตุ่ง่าย และมีความหมาย

3. องค์ประกอบด้านเสียง การรับรู้ทางประสาทหูเป็นช่องทางสำคัญรองลงมาจาก ประสาทตา จากการวิจัยพบว่ามนุษย์เรียนรู้จากการได้ยิน 11 % และจำได้จากการได้ยิน 20% ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนรู้จากการมองเห็นซึ่งพบว่า มนุษย์เรียนรู้จากการมองเห็น 83% และจำได้จากการมองเห็น 30% แล้ว จะเห็นว่าการเรียนรู้จากการได้ยินได้ฟังเพียงอย่างเดียว ยังมีประสิทธิภาพน้อยกว่าการเรียนรู้และการจำจากการมองเห็นอยู่มาก แต่หากผู้สอนออกแบบ การเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 2 ทาง การเรียนรู้โดยการได้ยินและได้เห็นจะสูงถึง 94% และการจำได้จะเพิ่มเป็น 50% เมื่อเทียบกับช่องทางอื่นๆ ที่เหลือ (Dwyer, 1978)

ในอดีตรอกแบบบทเรียน CAI มักจะพบอุปสรรคด้านความจำของระบบ คอมพิวเตอร์และความเร็วในการแสดงผลช้า ทำให้นักออกแบบไม่สามารถใช้คุณสมบัติของ คอมพิวเตอร์ได้อย่างเต็มที่ การออกแบบหน้าจอจะเป็นข้อความเป็นส่วนใหญ่ จะมีภาพประกอบบ้าง ก็เป็นภาพนิ่งและไม่ค่อยชัดเจน ส่วนเสียงที่ใช้ประกอบก็เป็นเสียงสั้นๆ เพื่อใช้เป็นสื่อตอบสนอง หรือประกอบการนำเสนอไตเติ้ล (title) ปัจจุบันการออกแบบ CAI มีความคล่องตัวและยืดหยุ่น มากขึ้น ผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้โปรแกรมต่างๆช่วยสร้างภาพและเสียงโดยไม่ต้องกังวลด้าน หน่วยความจำและการแสดงผลมากนัก คำว่า Multimedia CAI คงจะเลิกใช้ไปในที่สุด เพราะ ต่อไปนี้ CAI ทุกเรื่อง คงต้องมีทั้งภาพ เสียงและข้อความโดยอัตโนมัติอยู่แล้วรูปแบบของเสียงที่ ใช้ประกอบบทเรียน โดยทั่วไปจะมีเสียงบรรยายหรือเสียงพูด (speech/narration) เสียงเอฟเฟ็กต์ (sound effect) ซึ่งจะรวมถึงเสียงดนตรีประกอบการเสนอบทเรียน (music background) ด้วย

เสียงบรรยายหรือเสียงพูด เป็นรูปแบบเสียงที่พบเห็นในบทเรียนทั่วไป จุดเด่นจะอยู่ที่ การเลือกเสียงให้สอดคล้องกับเนื้อหา สอดคล้องกับระดับผู้เรียน มีความชัดเจนและผู้บรรยาย หรือผู้พูดมีลีลาการใช้ เน้นถ้อยคำที่น่าสนใจชวนติดตาม จุดเด่นดังกล่าวนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ จุดเด่นด้านคุณภาพเสียง และจุดเด่นด้านการออกแบบเสียง การออกแบบเสียงสำคัญอยู่ที่การ เตรียมบทเสียง (sound script) ผู้ออกแบบบทเสียงจะต้องออกแบบการใช้ถ้อยคำให้สละสลวย สื่อความหมาย กะทัดรัด ชูใจ มีจังหวะคล้องจองกับการนำเสนอภาพและข้อความหน้าจอและ สอดคล้องกับตัวผู้เรียน เทคนิคเพิ่มเติม คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกที่จะฟังเสียงหรือไม่ฟัง เสียงบรรยายก็ได้ รวมทั้งการออกแบบให้ผู้เรียนควบคุมความดังของเสียงได้สะดวก

ข้อบกพร่องของการออกแบบเสียงบรรยายในบทเรียน CAI ที่พบเห็นบ่อยครั้ง คือ การให้ผู้บรรยายอ่านตามข้อความหน้าจอ ซึ่งดูเหมือนว่าเป็นการอ่านให้ฟัง ลักษณะนี้มีผลเสียมากกว่าผลดี ผลเสีย คือ ผู้เรียนจะสับสนระหว่างเสียงที่ได้ยินกับข้อความที่ตนเองกำลังอ่านอยู่ ผู้เรียนบางคนอ่านเร็วกว่าเสียงบรรยาย บางคนอ่านช้ากว่าเสียงบรรยาย การปรับความเร็วในการอ่านของผู้เรียนให้พอดีกับเสียงบรรยายทำได้ยาก ผู้เรียนจะมีความรู้สึกว่าการอ่านของผู้อ่าน การอ่าน วิธีการแก้ไขทำได้หลายวิธี เช่น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคลิกปุ่มเพื่อฟังหรือปิดเสียงบรรยาย หรือการออกแบบให้มีเสียงบรรยายเฉพาะการสรุปความคิดรวบยอด หรือการนำเข้าสู่การเรียนรู้ในส่วนเนื้อหาที่จำเป็นเท่านั้น

ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เสียงบรรยายประกอบการสอนเนื้อหา ซึ่งเสนอเป็นขั้นเป็นตอนมีความจำเป็นมาก การปรากฏของภาพ (ตัวเลขหรือข้อความสั้นๆ) ประกอบกับเสียงที่บอกที่มาที่ไป บอกกฎเกณฑ์ ฯลฯ จะช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจดีขึ้นและเร็วขึ้นกว่าการให้ผู้เรียนอ่านเอง การสอนลักษณะนี้ คำอธิบายที่ยาวและต่อเนื่องจะถูกตัดตอนออกเป็นเสียงประกอบการนำเสนอเป็นขั้นๆ โดยข้อความที่ใช้ประกอบบนจอภาพจะมีเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

เสียงเอฟเฟกต์ หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าเสียงประกอบภาพ จำแนกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ Synchronized sound ซึ่งเป็นเสียงหลักที่เกิดจากการกระทำ (action) โดยตรงจากจอภาพ มักจะเป็นสัญญาณเสียงสั้นๆ เช่น เสียงแก้วแตก ลูกโป่งแตก เคลื่อนย้ายสิ่งของ การลากเส้น การกระพริบ หรือ highlight ภาพหรือตัวอักษร อีกประเภทหนึ่งคือ เสียงฉากหลัง (background sound) เป็นเสียงที่ยาวนานกว่าเสียง synchronized sound เป็นเสียงที่ทำให้ผู้เรียนเกิดอารมณ์และความรู้สึกคล้อยตามเนื้อหาหรือภาพเหตุการณ์ที่ปรากฏบนหน้าจอ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น ผู้ออกแบบจะใช้เสียงฉากหลังนี้ประกอบการเสนอหัวเรื่องหรือบทนำ เพื่อช่วยสร้างความน่าสนใจของบทเรียนและอาจใช้เสียงรูปแบบนี้นำเสนอเนื้อหาส่วนอื่นๆ ได้ด้วย ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบว่าเห็นสมควรจะใช้อย่างไรในช่วงใดบ้าง

เนื่องจากสัญญาณเสียงแบบเสียงฉากหลังที่ยาวต่อเนื่อง และสอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนไม่ค่อยมี การสร้างขึ้นเองก็ทำได้ยาก ดังนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนทั่วไปมักใช้เสียงสัญญาณสั้นๆเหล่านี้จาก Audio clip ซึ่งหาได้ไม่ยาก หากต้องการเสียงที่มีความยาวมากก็ใช้วิธีสั่งให้เล่นวนซ้ำ ซึ่งช่วยทำให้โปรแกรมใช้เนื้อที่น้อยลงด้วย

สัญญาณเสียงดนตรี สามารถจัดรวมอยู่ในรูปแบบของเสียง background แต่ในการผลิตบทเรียน CAI หรือการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์นั้น เสียงดนตรีจะไม่นิยมใช้เสียงที่ผลิตจากเครื่องดนตรีที่บันทึกเสียงผ่านอุปกรณ์ที่ต่อพ่วงกับระบบคอมพิวเตอร์โดยตรง เนื่องจากใช้หน่วยความจำมาก (เสียงที่บันทึกไว้จะเป็นสัญญาณดิจิทัลซึ่งมีรูปแบบเป็น audio file) แต่จะนิยมใช้เสียงที่สร้างจากโปรแกรมสร้างเสียงดนตรีโดยเฉพาะ เสียงดนตรีดังกล่าวนี้เรียกกันโดยทั่วไปว่าเป็นเสียงในรูปแบบ MIDI (Music Instrument Digital Interface) ซึ่งราชบัณฑิตยสถานแปลความหมายว่า “มาตรฐานการประสานเครื่องดนตรีแบบดิจิทัล” การจัดหาเสียงรูปแบบนี้อาจทำได้โดยใช้เสียงที่ผู้อื่นสร้างไว้แล้วและไม่มีลิขสิทธิ์ ซึ่งอาจจัดหาได้ด้วยวิธีการดาวน์โหลดจากอินเทอร์เน็ต หรืออาจใช้เพิ่มข้อมูลเสียงสำเร็จรูป ซึ่งให้มาพร้อมกับผลิตภัณฑ์มัลติมีเดียที่เราจัดซื้อ นอกจากนี้ อาจว่าจ้างผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการใช้โปรแกรมสร้างเสียงเพลงมาช่วยแต่งเพลงตามที่ต้องการได้ เพิ่มข้อมูลในระบบ MIDI นี้ จะไม่ใช่ข้อมูลสัญญาณเสียงดนตรีโดยตรง สัญญาณเสียงที่ได้ยินจะเกิดจากการสั่งการของโปรแกรม (โน้ตดนตรี) ไปยังอุปกรณ์สร้างเสียงดนตรี (sound card) เพื่อสร้างเสียงตามตัวโน้ต จึงใช้พื้นที่น้อยมาก ซึ่งหากเปรียบเทียบกับเพิ่มเสียงดนตรีชนิด audio file (บันทึกเสียงโดยตรงจากเครื่องดนตรี) กับเพิ่มเสียงในรูปแบบ MIDI แล้ว เนื้อที่ Audio file 1 นาที สามารถนำมาใช้สร้างเสียงระบบ MIDI ได้หลายชั่วโมง

หลักการออกแบบเสียงประกอบบทเรียน CAI

- ควรเลือกลักษณะเสียงให้เหมาะกับเนื้อเรื่องและระดับผู้เรียน
- ความยาวของเสียงควรสอดคล้องกับระยะเวลาการแสดงผล หากเสียงนั้นเป็นเสียงเอฟเฟ็กต์
- คุณภาพของเสียงไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงบรรยาย หรือเสียงดนตรี ต้องชัดเจน ถูกต้อง
- ผู้เรียนควรปรับความดังของเสียง และเลือกที่จะฟังหรือไม่ฟังเสียงบรรยายได้
- ไม่ควรใช้เสียงประกอบ เสียงเอฟเฟ็กต์หรือเสียงดนตรีจนมากเกินไป

- ไม่ควรเลือกรูปแบบเสียงที่ใช้หน่วยความจำมาก การถ่ายโอนแฟ้มเสียงที่ใหญ่ อาจทำให้การแสดงผลไม่เป็นไปตามที่ตั้งใจไว้
- การใช้เสียงเป็นตัวป้อนกลับเมื่อตอบคำถามถูกหรือผิดนั้น เมื่อผู้เรียนตอบถูก ควรใช้เสียงสูงปละเร้าใจ หากตอบผิดควรใช้เสียงสั้นและต่ำ หรืออาจแสดงว่าผิดด้วยคำพูด หรือ เครื่องหมายผิดหรือรูปแบบอื่นๆ ที่ผู้เรียนไม่ชอบ
- ไม่ควรบันทึกเสียงบรรยายและเสียงแบคกราวด์ซ้อนไว้ด้วยกัน เพราะหาก การบันทึกมีความดัง-ค่อยไม่เหมาะสม การควบคุมความดังของเสียงหนึ่งจะส่งผลกระทบต่อ อีกเสียงหนึ่ง
- ไม่ควรออกแบบให้มีเสียงอ่านข้อความที่เป็นเนื้อหา นอกจากมีวัตถุประสงค์เฉพาะ เช่น การสอนการอ่าน หรือการสอนเด็กเล็กด้วยข้อความสั้นๆ
- การบันทึกเสียงอ่าน ผู้บันทึกควรต้องจดบันทึกสภาพแวดล้อม และการติดตั้ง อุปกรณ์ที่เกี่ยวกับการบันทึกให้ละเอียด ทั้งนี้เสียงจะได้ไม่ผิดเพี้ยนเมื่อมีการแก้ไขเสียงภายหลัง
- ควรมีความสม่ำเสมอในการใช้เสียงเอฟเฟ็กต์ประกอบการควบคุมกิจกรรมต่างๆ บนจอภาพ เช่น เสียงที่ใช้ประกอบการเลือกปุ่มควบคุมเส้นทางเดินของโปรแกรม
- มีปัจจัยหลายอย่างส่งผลต่อการเรียนรู้ ดังนั้นผู้ออกแบบเสียงควรต้องนำทริบเรียน ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง และควรต้องแก้ไขให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดก่อนนำไปใช้จริง

4. องค์ประกอบด้านการควบคุมหน้าจอ การออกแบบจอภาพจะมีความเรียบง่ายหรือ ซับซ้อนมากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายด้าน เช่น เนื้อเรื่อง สื่อประกอบเนื้อเรื่อง (ภาพ กราฟิก วิดีทัศน์ เสียง ฯลฯ) วิธีการนำเสนอเนื้อเรื่อง (เช่น มี Hypertext มีเมนูย่อย มีส่วนให้ ความช่วยเหลือหรือ HELP ฯลฯ) องค์ประกอบเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กับการออกแบบควบคุม หน้าจอเป็นอย่างมาก แนวคิดง่ายๆ ในการออกแบบปุ่มควบคุมหน้าจอ คือ จะต้องมีความสอดคล้อง กับกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับองค์ประกอบมัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกศึกษา และสอดคล้องกับหลักการออกแบบสื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จิตวิทยาการเรียนรู้กับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้อ่านนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของจิตวิทยาการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ได้แก่ กัญญา (2532: 155) ได้กล่าวว่า “...การเรียนรู้ คือ กระบวนการที่ประสบการณ์ตรง หรือประสบการณ์อ้อม กระทำให้อินทรีย์เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร แต่ไม่รวมถึงการเปลี่ยนแปลง อันเนื่องมาจากเหตุอื่น เช่น วุฒิภาวะ ความเจ็บป่วย ฤทธิ์ยา สารเคมี ฯลฯ...”

พรรณิ (2538: 30) ได้ให้คำนิยามไว้ว่า “...เป้าหมายของการศึกษาไม่ว่ายุคใด คือ การถ่ายทอด ความรู้ และมุ่งพัฒนาการทางสติปัญญา ความสามารถ ให้สามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว มาใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ จิตวิทยาการเรียนรู้ ก็ช่วยให้การศึกษามรรลู่เป้าหมายเหล่านี้ได้...”

ลักษณะ (2539: 73) กล่าวว่า “...การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางด้านพฤติกรรม หรือการแสดงออก ซึ่งมีผลมาจากประสบการณ์หรือการฝึกหัด การเรียนรู้เป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่ง สำหรับการปรับตัวของมนุษย์ ดังนั้นการเรียนรู้จึงเป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการพัฒนาขึ้น เช่นเดียวกัน...”

จิราภา และคณะ (2542 : 123) ได้ให้ความหมายของจิตวิทยาการเรียนรู้ว่า

...การเรียนรู้ (learning) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร ซึ่งเป็นผล เนื่องจากประสบการณ์และการฝึกหัด พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงที่ไม่จัดว่าเกิดจากการ เรียนรู้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเพียงชั่วคราวเท่านั้น เช่น ความเหน็ดเหนื่อย ผลจากการกินยา การเปลี่ยนแปลงที่เนื่องมาจากวุฒิภาวะ การได้รับบาดเจ็บทางด้าน ร่างกาย เหล่านี้ไม่นับว่าเกิดจากการเรียนรู้...

จากคำกล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมค่อนข้าง ถาวร ภายหลังจากที่บุคคลได้รับประสบการณ์หรือการฝึกหัด โดยกระบวนการเรียนรู้เริ่มต้นตั้งแต่เกิด และดำเนินต่อไปจนตลอดชีวิต

ถนอมพร (2541: 57-67) ได้กล่าวถึงจิตวิทยาการเรียนรู้กับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

1. ความสนใจ และการรับรู้อย่างถูกต้อง (attention and perception) การเรียนรู้ของมนุษย์นั้นเกิดจากการที่มนุษย์นั้นให้ความสนใจกับสิ่งเร้า (stimuli) และการรับรู้ (perception) สิ่งเร้าต่าง ๆ นั้นอย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตามก็คืหากมีสิ่งเร้าเข้ามาพร้อมกันหลายตัวและมนุษย์ไม่ได้ให้ความสนใจกับตัวกระตุ้นที่ถูกต้องอย่างเต็มที่ การรับรู้ที่ต้องการก็ไม่อาจเกิดขึ้นได้ (หรือเกิดขึ้นได้น้อย) ดังนั้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่คิดจะต้องออกแบบให้เกิดการเรียนรู้ที่ง่ายและเที่ยงตรงที่สุด การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกับสิ่งเร้าต่างๆ อย่างถูกต้องนั้น ผู้สร้างบทเรียนต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ

2. การจดจำ (memory) สิ่งที่มนุษย์เรารับรู้นั้นจะถูกเก็บเอาไว้และเรียกกลับมาใช้ในภายหลัง แม้ว่ามนุษย์จะสามารถจดจำเรื่องต่างๆ ได้มาก แต่การที่จะแน่ใจว่าสิ่งต่างๆ ที่เรารับรู้นั้น ได้ถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระเบียบและพร้อมที่จะนำมาใช้ภายหลังนั้น เป็นสิ่งที่ยากจะควบคุม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสิ่งที่เราเรียนรู้มีอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น การเรียนศัพท์ใหม่ๆ ในภาษาอื่นๆ เป็นต้น ดังนั้น เทคนิคการเรียนเพื่อที่จะช่วยในการจัดเก็บหรือจดจำสิ่งต่างๆ นั้น จึงเป็นสิ่งจำเป็น ผู้สร้างบทเรียนออกแบบบทเรียน โดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์สำคัญที่จะช่วยในการจดจำได้ดี 2 ประการคือ หลักในการจัดระเบียบหรือ โครงสร้างเนื้อหา (organization) และหลักในการทำซ้ำ (repetition)

3. ความเข้าใจ (comprehension) การที่มนุษย์จะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้นั้น มนุษย์จะต้องผ่านขั้นตอนในการนำสิ่งที่มนุษย์รับรู้นั้น คือความและบูรณาการให้เข้ากับประสบการณ์ และความรู้ในโลกปัจจุบันของมนุษย์เอง โดยการเรียนรู้ที่ถูกต้องนั้นไม่ใช่แค่เพียงการจำ และการเรียนสิ่งที่เราจำนั้นกลับคืนมา หากอาจรวมไปถึงความสามารถที่จะอธิบาย เปรียบเทียบ แยกแยะและประยุกต์กฎ และการให้ผู้เรียนเขียนอธิบายโดยใช้ข้อความของตน โดยมีวัตถุประสงค์ของการเรียนเป็นตัวกำหนดรูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกิจกรรมต่างๆ ในบทเรียน เช่น การเลือกแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบในลักษณะปรนัย หรือคำถามสั้นๆ เป็นต้น

4. ความกระตือรือร้นในการเรียน (active learning) การเรียนรู้ของมนุษย์นั้นไม่ใช่เพียงแต่การสังเกต หากรวมไปถึงการปฏิบัติด้วยการปฏิสัมพันธ์ไม่เพียงแต่คงความสนใจได้เท่านั้น หากยังช่วยทำให้เกิดความรู้และทักษะใหม่ๆ ในผู้เรียนหนึ่งในข้อได้เปรียบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีเหนือสื่อการสอนอื่นๆ ก็คือ ความสามารถในการโต้ตอบกับผู้เรียน อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะมีการเน้นความสำคัญในส่วนของปฏิสัมพันธ์มาก พบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากมายที่ผลิตออกมานั้น จะมีปฏิสัมพันธ์ภายในบทเรียนน้อย ทำให้เกิดบทเรียนที่น่าเบื่อหน่ายการที่จะ

ออกแบบบทเรียนที่จะทำให้เกิดการกระตือรือร้นในการเรียนได้นั้น จะต้องออกแบบให้ผู้ที่มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นั้นๆ จะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและเนื้อหาอันเกี่ยวข้องต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

5. แรงจูงใจ (motivation) แรงจูงใจที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองและเกมส์เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงในการสร้างแรงจูงใจ เนื่องจากลักษณะพิเศษของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 ประเภทนั่นเอง นอกจากนี้มีทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจที่น่าสนใจหลายทฤษฎีที่ได้อธิบายถึงเทคนิคต่างๆ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน ทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

5.1 ทฤษฎีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอก (intrinsic and extrinsic motivation) ของเลปเปอร์ (Lepper) เชื่อว่าแรงจูงใจที่จับตาดูเรียนควรที่จะเป็นแรงจูงใจภายในหรือแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมากกว่าแรงจูงใจภายนอกซึ่งเป็นแรงจูงใจที่ไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียน

5.2 ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจมาโลน (malone) เป็นปัจจัย 4 ประการที่ทำให้เกิดแรงจูงใจตามทฤษฎีนี้ได้แก่ ความท้าทาย (challenge) จินตนาการ (fantasy) ความอยากรู้อยากเห็น (curiosity) และความรู้สึกที่ได้ควบคุมบทเรียน (control)

5.3 ทฤษฎีแบบจำลองอาร์คส (arcs model) ได้แก่ การเร้าความสนใจ (arouse) ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเนื้อหา (confidence) ความมั่นใจและความพึงพอใจของผู้เรียน (satisfaction)

แรงจูงใจเป็นปัจจัยที่สำคัญมากในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผู้ออกแบบบทเรียนสามารถที่จะประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่อ้างในข้างต้น แต่อย่างไรก็ตามควรที่จะมีการนำไปใช้อย่างเหมาะสมและในระดับที่พอดี เช่น การทำให้ผู้เรียนมีโอกาสในการควบคุมบทเรียนนั้น สามารถจูงใจให้ผู้เรียนได้ แต่หากมากเกินไปจะทำให้เกิดผลเสียแทน

6. การควบคุมบทเรียน (learner control) ตัวแปรสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แก่ การออกแบบควบคุมบทเรียน ซึ่งได้แก่ การควบคุมลำดับการเรียน ฯลฯ การควบคุมบทเรียนมีอยู่ 3 ลักษณะด้วยกัน คือ การให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม

(program control) การให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (learner control) และการผสมผสานระหว่างโปรแกรม และผู้เรียน (combination) และในการออกแบบนั้นควรพิจารณาการผสมผสาน (combination) ระหว่างการให้ผู้เรียนและโปรแกรมเป็นผู้ควบคุมบทเรียน และบทเรียนจะมีประสิทธิภาพอย่างไรนั้นก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการออกแบบการควบคุมของทั้ง 2 ฝ่าย

7. การถ่ายโอนความรู้ (transfer of learning) โดยปกติแล้วการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะเป็นการเรียนรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะมีการนำไปประยุกต์ใช้จริง การนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในบทเรียนและซัดเกล้าแล้วนั้นไปประยุกต์ใช้ในโลกรจริงก็คือ การถ่ายโอนความรู้ นั่นเอง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของมนุษย์ในการถ่ายโอนความรู้ ได้แก่ ความเหมือนจริง (fidelity) ของบทเรียน ประเภท ปริมาณและความหลากหลายของปฏิสัมพันธ์และประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการฝึกอบรมใดๆ การถ่ายโอนความรู้ถือเป็นผลการเรียนที่พึงปรารถนาที่สุด

8. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (individual difference) ผู้เรียนแต่ละคนมีความเร็วช้าในการเรียนรู้แตกต่างกันไป ผู้เรียนบางคนจะเรียนได้ดีจากบางประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบให้บทเรียนมีความยืดหยุ่นเพื่อที่จะตอบสนองความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นสิ่งสำคัญ แม้ว่าการตอบสนองความแตกต่างรายบุคคลถือเป็นข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการพัฒนาออกมาจำนวนมากกลับไม่ได้คำนึงถึงข้อได้เปรียบนี้เท่าที่ควร ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้นั้น มนุษย์มีความแตกต่างกันไปทั้งในด้านของบุคลิกภาพ สติปัญญา วิธีการเรียนรู้และลำดับของการเรียนรู้ ดังนั้นการออกแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างเหล่านี้ให้มาก และออกแบบให้ตอบสนองความแตกต่างของแต่ละบุคคลให้มากที่สุด เช่น การจัดหาความช่วยเหลือสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อน ซึ่งหมายรวมถึงการจัดให้มีการประเมินก่อนการเรียน ทั้งนี้ จะได้ทราบว่าผู้เรียนคนใดที่จัดว่าเป็นนักเรียนที่เรียนอ่อนและจะได้จัดการให้คำแนะนำในการเรียนอย่างสม่ำเสมอ เป็นต้น

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสื่อการสอน

ได้มีผู้ให้ความหมายของสื่อการสอนไว้หลายท่าน ซึ่งจะขอนำมาเป็นแนวทางดังนี้

กิดานันท์ (2544: 7) กล่าวถึงความหมายของสื่อการสอนว่า สื่อการสอน หมายถึง ตัวกลางที่ช่วยนำและถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนหรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

วาสนา (2535: 8) กล่าวว่าสื่อการสอน หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่เป็นตัวกลางหรือพาหะหรือพาหนะนำความรู้ไปสู่ผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เป็นอย่างดี

สมบูรณ์ (2534: 43-44) ให้ความหมายของสื่อการสอน หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่ผู้สอนและผู้เรียนนำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้กระบวนการเรียนรู้ดำเนินไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ วัสดุสิ่งของที่มีอยู่ในธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้นมา รวมทั้งวิธีการสอนและกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ

สุโชติ และ สาโรจน์ (2535: 11) ได้ให้ความหมายของสื่อการสอนว่า สื่อการสอน หมายถึง สิ่งใดๆ ก็ตามที่เป็นตัวกลางถ่ายทอดความรู้หรือช่วยในการเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนเป็นผู้ใช้ เพื่อช่วยในการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

Hienich (n.d. อ้างถึงใน ฉลองชัย, 2536: 252) สรุปว่า สื่อมีกำเนิดมาจากการปฏิรูปทางการสื่อสาร ซึ่งสามารถนำมาใช้เพื่อสนองวัตถุประสงค์การเรียนการสอนไว้ สื่อ นั้นหมายถึง พาหนะที่นำข่าวสาร (เนื้อหา) ไปยังผู้รับ (ผู้เรียน) จากแหล่งกำเนิดการถ่ายทอด (เป็นคนหรือประดิษฐ์กรรมที่เป็นสื่อต่างๆ) ผู้รับจะต้องใช้ประสาทเพื่อรับข้อสนเทศ รวมทั้งระบบประสาทรับรู้เกี่ยวกับการทำงานทางกลไกของร่างกาย เพื่อทำงานให้ถูกต้อง บ่อยครั้งที่จะต้องรับรู้ข่าวสารแบบผสม เพื่อให้ได้รับข้อสนเทศได้สมบูรณ์

Reiser and Gagme (n.d. อ้างถึงใน ฉลองชัย, 2536: 252) ให้คำนิยามสื่อการเรียนการสอน ที่ได้รับความกระตือรือร้นว่า หมายถึง วิธีทางกายภาพ ซึ่งข่าวสารทางการเรียนการสอนได้รับการสื่อสาร หรือสื่อความหมาย ตามคำนิยามจะเห็นได้ว่า หนังสือเรียน เทปเสียง เครื่องมือฝึกอบรมรายการ โทรทัศน์ คำบรรยายของผู้สอน ฯลฯ จัดได้ว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่ง

สรุปแล้ว “สื่อการสอน” หมายถึง วัสดุอุปกรณ์และเทคนิค วิธีการที่เป็นเครื่องมือช่วยครู ในการถ่ายทอดความรู้ เจตคติและทักษะไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสื่อการสอนนั้น นำไปใช้ได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน” ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ อย่างมีประสิทธิภาพ

คุณค่าของสื่อการสอน

สื่อการสอนโดยทั่วไปมีคุณค่าอย่างยิ่งต่อระบบการเรียนการสอน ซึ่งเป็นตัวอย่างให้ การถ่ายทอดความรู้หรือการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกและ รวดเร็ว วราวุฒิ (2542: 26-27) ได้กล่าวถึงคุณค่าของสื่อไว้ว่า

...ส่วนหนึ่งของวิทยาการด้านเทคโนโลยีการศึกษา เป็นการศึกษาถึง “สื่อ” ที่สามารถนำไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอน โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้แก่นักเรียนถึง แม้สื่อส่วนมากที่นำมาใช้ทางการศึกษาไม่ได้มีจุดประสงค์แรกเริ่มของการคิดค้น เพื่อ จะนำมาใช้ทางการศึกษาก็ตาม แต่สื่อที่ได้ถูกคิดค้นหรือพัฒนาขึ้นได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอนอย่างมากในปัจจุบัน เริ่มตั้งแต่แผ่นใส, สไลด์, ภาพยนตร์, วิทยุ, โทรทัศน์, วีดิทัศน์ และล่าสุด คือ คอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาถึงคุณสมบัติ เฉพาะตัวของสื่อแต่ละประเภท ที่สามารถให้ความเหมือนจริง หรือเข้าใจสถานการณ์ จริงมากน้อยตามลำดับ เช่น ตามประสบการณ์ของ Edgar Dale ที่เป็นที่รู้จักกันทั่วไป โดยสรุปว่า สื่อที่สามารถให้ประสบการณ์ที่ใกล้กับสถานการณ์จริงมาก จะช่วยให้เกิด การเรียนรู้ได้ดี และถือว่าสถานการณ์จริงเป็นประสบการณ์ที่ดีที่สุดสำหรับการเรียนรู้...

จากความคิดเห็นของนักการศึกษา และผลการวิจัยเกี่ยวกับคุณค่าของสื่อการสอน ซึ่งให้ เห็นว่าสอดคล้องซึ่งกันและกัน โดยเน้นให้ผู้สอนใช้สื่อต่างๆ ในการถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียน

ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น บรรลุผลการเรียนตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ สื่อช่วยให้การเรียนรู้ถูกต้องชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจ สร้างความสนใจ และประทับใจ ตลอดจนกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนและกระตือรือร้น อันจะส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียนให้เกิดขึ้นและยังสร้างภาพรวมทางการศึกษา เพราะสื่อการสอนช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมาก สามารถรู้ได้อย่างทั่วถึงและประสบความสำเร็จ

ประเภทของสื่อการสอน

นักวิชาการ นักวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้แบ่งประเภทของสื่อการสอนไว้แตกต่างกันไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้คือ

Gerlach and Ely (n.d. อ้างถึงใน นกิศพพร 2541: 22) ได้จัดแบ่งสื่อการสอนออกเป็น 6 ประเภทดังนี้ คือ

1. ประเภทภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพประกอบหนังสือต่างๆ ภาพประกอบการจัดป้ายนิเทศ สไลด์ ฟิล์มสคริปหรือแผ่นโปร่งใส ภาพนิ่ง ภาพถ่ายบันทึกวัตถุสิ่งของและเกี่ยวกับเหตุการณ์ เป็นพวกภาพนิ่ง
2. วัสดุอุปกรณ์ประเภทเสียง ได้แก่ การบันทึกเสียงในเทปบันทึก แผ่นเสียง หรือระบบเสียงในฟิล์มภาพยนตร์เป็นวัสดุอุปกรณ์ในแง่เสนอเป็นรูปนามธรรม
3. ภาพยนตร์และวิดีโอเทป เป็นภาพที่มีลักษณะแสดงการเคลื่อนไหวมีทั้งที่เป็นสีและขาวดำ ผลิตขึ้นจากการแสดงสดหรืออาจใช้เทคนิคทางกราฟิกก็ได้ วัตถุสิ่งของหรือเหตุการณ์ อาจจะทำให้เห็นลักษณะอาการปกติ หรือช้ากว่าปกติ หรือวิธีโทมัสแลสส์ หรือการหยุดภาพ อาจใช้การตัดต่อเพื่อให้เข้าใจเรื่องราวได้แจ่มชัด หรือทำให้เรื่อน่าสนใจขึ้น จะมีเสียงหรือไม่มีเสียงประกอบก็ได้ทั้งในแง่เสียงธรรมชาติหรือเสียงประดิษฐ์ประกอบก็ได้
4. โทรทัศน์ ภาพและเสียง ซึ่งปรากฏบนจอเครื่องรับโทรทัศน์ภาพจะเป็นรายการสดจากสถานีหรือจากวิดีโอเทปหรือจากภาพยนตร์ก็ได้ จะส่งเป็นแบบโทรทัศน์วงจรปิดหรือออกอากาศหรือผ่านสัญญาณดาวเทียม โดยมีเครื่องรับโทรทัศน์เปิดชมรายการ

5. ของจริงสถานที่จำลองและหุ่นจำลอง ได้แก่ บุคคล เหตุการณ์ วัสดุสิ่งของและการสาธิต

6. บทเรียนแบบโปรแกรมและคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเรียนแบบโปรแกรมจะเน้นเกี่ยวกับทักษะการสื่อความหมายของผู้เรียน เพื่อให้ประสบผลสำเร็จในการเรียนโดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่มีประสิทธิภาพ โดยสร้างบทเรียนที่เร้าความสนใจแก่ผู้เรียนเป็นตอนๆ โดยที่นักเรียนจะทราบคำตอบว่าถูกหรือผิดได้ทันที แบบเรียนมีชนิดบทเรียนเพื่อการซ่อมเสริมแบบโปรแกรมมีหลายแบบ สามารถใช้สื่อต่างๆ ประกอบเสนอเนื้อหาสาระข้อสนเทศต่างๆ เช่น ใช้เสนอด้วยหนังสือ สไลด์-เทป फिल्मสตริป-เทป วีดีโอเทป ภาพยนตร์ เครื่องช่วยสอน และคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

Kieffer (n.d. อ้างถึงใน ปราโมช, 2535: 22) ได้แบ่งสื่อออกเป็น 3 ประเภทตามลักษณะที่ใช้ซึ่งเรียกได้ว่าเป็น โสตทัศนูปกรณ์ (audio-visual aids) ได้แก่

1. สื่อประเภทใช้เครื่องฉาย (projected aids)
2. สื่อประเภทไม่ใช้เครื่องฉาย (nonprojected aids)
3. สื่อประเภทเครื่องเสียง (audio aids)

สื่อประเภทใช้เครื่องฉาย (projected aids) ได้แก่ เครื่องฉายแผ่นโปร่งใส เครื่องฉาย สไลด์ เครื่องฉายฟิล์มสตริป เครื่องเทปบันทึกภาพ เครื่องฉายภาพทึบแสง เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องฉายไมโครฟิล์มและ ไมโครคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

สื่อประเภทไม่ใช้เครื่องฉาย (nonprojected aids) ได้แก่ กระดานดำ กระดานชอล์ก กระดานผ้าสำลี กระดานนิเทศ ลูกโลก ของจริง ของจำลอง ของตัวอย่าง การ์ตูน ไปสเตอร์ แผนที่ แผนภาพ แผนภูมิ ภาพต่างๆ ฯลฯ

สื่อประเภทเครื่องเสียง (audio aids) ได้แก่ เครื่องบันทึกเสียง วิทยุระบบขยายเสียง ไมโครโฟน เครื่องเล่นจานเสียง ฯลฯ

จากข้อความที่นำมากล่าวนี้ นักการศึกษาได้แบ่งสื่อการสอนออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ ประเภทเครื่องมือหรืออุปกรณ์ ประเภทวัสดุ และประเภทเทคนิคหรือวิธีการ สำหรับ 2 ประเภทแรกนั้น มักจะต้องใช้ประกอบกันในการนำเสนอข้อมูล ข่าวสาร เช่น फिल्मสไลด์ ซึ่งเป็นวัสดุต้องนำเสนอผ่านเครื่องมือหรืออุปกรณ์ คือ เครื่องฉายสไลด์ เป็นต้น ส่วนเทคนิคหรือวิธีการนั้น เป็นการเน้นที่กิจกรรมหรือการปฏิบัติการมากกว่าการใช้เครื่องมือ เช่น การแสดง นาฏการ การสาธิต และการบรรยาย เป็นต้น

แนวคิดในการเลือกใช้สื่อการสอน

การที่จะใช้สื่อการสอนนับว่ามีความสำคัญต่อผลการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้ เพราะว่าถ้าใช้สื่อการสอนไม่ถูกต้อง ย่อมจะได้ผลน้อยหรือมีค่าเท่ากับไม่ได้ใช้เลย หากเป็นดังนี้ ย่อมไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ฉะนั้นการใช้สื่อการสอนแต่ละครั้งจึงควรจะได้พิจารณาให้ถี่ถ้วนและวางแผนการใช้อย่างรอบคอบ การใช้สื่อการสอนที่ดีควรวางแผนไว้เป็นลำดับขั้น คือ ต้องการเลือกและการใช้สื่อการสอนดังนี้ คือ

Goodman (n.d. อ้างถึงใน จลองชัย, ม.ป.ป.ก.: 156) ได้กล่าวถึงการเลือกสื่ออย่างเป็นระบบโดยใช้วิธีวิเคราะห์ระบบไว้ 12 ขั้นตอน คือ

- ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน
- ขั้นที่ 3 การตัดสินใจเบื้องต้น เลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับลักษณะผู้เรียนและ

วัตถุประสงค์การสอน

- ขั้นที่ 4 วิเคราะห์เครื่องมือและวิธีการเสนอสื่อ
- ขั้นที่ 5 สำรวจความสะดวกในการใช้และจัดหาเครื่องมือ
- ขั้นที่ 6 วิเคราะห์สื่อที่จัดหาได้และสื่อที่ไม่มีแต่มีประโยชน์
- ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ความสามารถในการผลิตสื่อ
- ขั้นที่ 8 วิเคราะห์ประสิทธิผลทางการสอน โดยพิจารณาสื่อที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด
- ขั้นที่ 9 เลือกสื่อที่ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับคุณค่าทางการสอนและราคา
- ขั้นที่ 10 จัดหาหรือผลิตสื่อที่จำเป็นสำหรับใช้สอน
- ขั้นที่ 11 ทดลองใช้และประเมินผลเบื้องต้น

ขั้นที่ 12 ได้สื่อที่เลือกที่ดีที่สุด มีการตรวจสอบข้อมูลประเมินผลย้อนกลับ
เพื่อการปรับปรุงแก้ไข

แนวความคิดในการเลือกใช้สื่อการสอนของ Erickson (n.d. อ้างถึงใน ปราโมช, 2535:
24) ซึ่งได้แนะนำว่า ครูควรเลือกใช้สื่อการสอนโดยพิจารณาจากคำถาม ดังต่อไปนี้คือ

1. สื่อการสอนนั้นเป็นประโยชน์ต่อหน่วยการสอนและเป็นกิจกรรมในการแก้ปัญหาหรือประสบการณ์เฉพาะหรือไม่
2. เนื้อหาที่ต้องใช้สื่อความหมายด้วยสื่อการสอนนั้น เป็นประโยชน์และสำคัญแก่นักเรียน ชุมชน และสังคมหรือไม่
3. สื่อการสอนนั้นเป็นสิ่งที่สร้างได้เหมาะกับวัตถุประสงค์ของการสอนหรือเป้าหมายของนักเรียนหรือไม่
4. มีการตรวจสอบระดับความยากของวัตถุประสงค์ของการสอนเกี่ยวกับความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและความนิยมหรือไม่
5. เนื้อหานั้นสอนในรูปของปัญหาและกิจกรรมของนักเรียนหรือไม่
6. สื่อการสอนนั้นให้ความสำคัญต่อประสบการณ์ทางการคิดโต้ตอบ การอภิปรายและการศึกษาหรือไม่
7. สื่อการสอนนั้นให้แนวคิดที่มีความสัมพันธ์หรือไม่
8. สื่อการสอนนั้นให้เนื้อหาความรู้เกี่ยวกับขนาด อุนหภูมิ น้ำหนัก ความลึก ระยะทางการกระทำ กลิ่น สี เสียง ความมีชีวิตและอารมณ์หรือไม่
9. สื่อการสอนนั้นให้ความเที่ยงตรงและทันสมัยหรือไม่
10. สื่อการสอนนั้นปรับให้เข้ากับวัตถุประสงค์ของการสอนที่พึงปรารถนาได้หรือไม่

11. สื่อการสอนนั้นมีรสนิยมที่ดีหรือไม่
12. สื่อการสอนนั้นใช้ในห้องเรียนธรรมดาได้หรือไม่
13. เนื้อหาความรู้ของสื่อการสอนมีตัวอย่างให้มากหรือไม่

หลักการใช้สื่อการสอน

กรมวิชาการ (2544: 81) ได้กล่าวไว้ว่า สื่อการเรียนการสอนมีบทบาทสำคัญมาก ในกระบวนการของการเรียนการสอน ซึ่งครูผู้สอนควรพิจารณาเลือกสรรหรือสร้างขึ้น เพื่อนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน หรือช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าหมาย ในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งที่ครูผู้สอนควรระมัดระวังในเรื่องของสื่อการเรียนการสอน ก็คือ การใช้สื่อที่นั้น ต้องสนองความต้องการทางการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมให้เกิดประสิทธิผลและประสิทธิภาพ

ในการถ่ายทอดความรู้ของผู้สอนไปยังผู้เรียน จำเป็นต้องมีสื่อมาช่วยในการถ่ายทอดเสมอ หากผู้สอนไม่นำสื่อมาช่วยในการถ่ายทอดความรู้ การเรียนการสอนนั้นคงไม่ประสบความสำเร็จ อย่างแน่นอน

Heinich and Russel (n.d. อ้างถึงใน ปราโมช, 2535: 27) ได้กล่าวถึงการวางแผนการใช้สื่อการสอนไว้ดังนี้ คือ

1. วิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียน ก่อนที่จะใช้สื่อการสอนชนิดใดเราจะต้องศึกษาลักษณะของผู้เรียน เราต้องรู้จักผู้เรียนเป็นอย่างดี ทราบข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียนซึ่งจะเป็นสิ่งที่ช่วยในการเลือกสื่อและวิธีสอนได้บรรลุจุดมุ่งหมาย ลักษณะของผู้เรียนแบ่งเป็น 2 อย่าง คือ

1.1 ลักษณะทั่วไป ซึ่งได้แก่ อายุ เพศ ระดับชั้น ความสามารถทางสติปัญญา ทักษะ และวัฒนธรรมส่วนตัวทางสังคม ทำให้ช่วยกำหนดความยากง่ายของบทเรียน

1.2 ลักษณะเฉพาะ ได้แก่ ความรู้ ทักษะ ทักษะ ทักษะ เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน ซึ่งลักษณะเฉพาะจะมีผลกับคุณภาพของเนื้อหาที่มีผลโดยตรงกับการจัดสื่อและการเลือกวิธีการสอน

2. กำหนดจุดมุ่งหมาย จะต้องมีการกำหนดจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนที่สุดที่จะทำได้ซึ่งกำหนดจากแนวหลักสูตร หรือจากที่ครูกำหนดเอง จุดมุ่งหมายที่ควรเป็นแบบจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมประกอบด้วย

2.1 การกระทำหรือปฏิบัติ (performance)

2.2 สภาวะหรือเงื่อนไข (conditions) และเกณฑ์หรือมาตรฐาน (criterion or standard)

3. การเลือก ปรับปรุงหรือออกแบบวัสดุ ในขั้นนี้เป็นขั้นเชื่อมโยงหรือขั้น “สร้างสะพาน” เชื่อมระหว่างจุดเริ่มต้น (ทราบลักษณะผู้เรียนแล้ว) และจุดหมายปลายทาง (สามารถกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแล้ว) การเชื่อมจะทำได้ 3 กรณีดังนี้

3.1 เลือกวัสดุที่มีอยู่แล้ว

3.2 ปรับปรุงวัสดุเก่าให้สามารถนำมาใช้ได้ และ

3.3 ออกแบบทำขึ้นมาใหม่ต้องคำนึงถึงผู้เรียน ราคา ความชำนาญทางเทคนิค เครื่องมือ สถานที่และเวลา

4. การใช้วัสดุ ต้องวางแผนว่าจะใช้วัสดุอะไร ใช้เวลานานเท่าไร จากนั้นต้องเตรียมชั้นเรียน เครื่องมือที่จำเป็น ตลอดจนสถานที่ให้พร้อม ควรนำเทคนิคต่างๆ เข้ามาใช้ด้วย เช่น วัสดุที่เหมาะสมกับขนาดของกลุ่มผู้เรียนหรือการศึกษาด้วยตนเอง โดยเฉพาะการใช้สื่อประสมจะช่วยให้เกิดการเร้าความสนใจได้สูงต้องพยายามควบคุมความสนใจในห้องเรียนสร้างบรรยากาศให้เป็นกันเอง มีอารมณ์ขัน

5. การตอบสนองของผู้เรียน เพื่อให้เกิดความมั่นใจต่อการเรียนรู้ นักเรียนควรต้องฝึกปฏิบัติในสิ่งที่ได้เรียนไป ควรได้รับการเสริมแรงเมื่อนักเรียนตอบถูก การอภิปรายหรือการทำแบบฝึกหัด เท่ากับเป็นโอกาสให้นักเรียนได้ตอบสนองต่อสิ่งเร้าในขณะสอน ตลอดจนกิจกรรมติดตามผลอื่นๆ

6. ประเมิน ภายหลังจากการสอนแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องประเมินผลของประสิทธิผลที่ได้รับ ต้องประเมินผลทั้งหมดของกระบวนการสอน เช่น นักเรียนบรรลุถึงจุดมุ่งหมายหรือไม่ สื่อการสอนช่วยให้นักเรียนบรรลุถึงจุดมุ่งหมายหรือไม่ นักเรียนทุกคนใช้วัสดุถูกต้องหรือไม่

สภาพแวดล้อมเป็นอย่างไร ครูส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยช่วยเหลือเป็นรายบุคคลเพียงพอ ดีหรือไม่ การประเมินผลเป็นการประเมินตัวผู้เรียน สื่อการสอนและวิธีการ

ในการถ่ายทอดความรู้ของครูผู้สอนไปสู่ผู้เรียนนั้น ตัวครูเองจำเป็นต้องศึกษาวิธีการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ต่างๆ ไปสู่ตัวผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพเกิดการเรียนรู้เข้าใจในเนื้อหา นั้นๆ Bruner (อ้างถึงใน วารินทร์, 2531: 5) ซึ่งเป็นนักจิตวิทยาได้เขียนหนังสือและสร้างทฤษฎี การสอนขึ้น โดยเสนอว่า “การสอนนั้นจะต้องเป็นการให้ผู้เรียนได้เริ่มจากประสบการณ์ตรงไปสู่ ประสบการณ์ผ่านภาพ การเรียนจะง่ายขึ้น ถ้าเป็นไปตามลำดับ จากประสบการณ์จริงไปสู่ประสบ การณ์ผ่านสื่อที่เป็นภาพและเรื่อยไปถึงสัญลักษณ์ต่างๆ”

จากแนวความคิดของ Bruner จึงให้เห็นว่าในการถ่ายทอดสิ่งใดก็ตามจะต้องผ่านสื่อ ซึ่งช่วยให้การถ่ายทอดสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่ง สุโชติ และ สาโรจน์ (2535: 1) กล่าวว่า “ระบบการสอนที่สมบูรณ์จะต้องประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน เนื้อหา สื่อและประเมินผล” จากองค์ประกอบทั้ง 5 ของระบบการสอนนั้นจะเห็นว่า สื่อเป็นองค์ประกอบ หนึ่งที่มีความสำคัญในการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ ดังที่ Kemp (1985: 133) ได้ให้ทัศนะไว้ดังนี้ “การจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่ประสบความสำเร็จ ด้วยการใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม ทั้งนี้เพราะสื่อช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือฝึกอบรม บรรลุจุดมุ่งหมายได้อย่างมี ประสิทธิภาพ”

ทัศนะของ Kemp มีส่วนคล้ายคลึงและสอดคล้องกับ วารินทร์ (2531: 75) ที่ว่า

...สื่อการสอนนับว่า เป็นสิ่งที่มีบทบาทอย่างมากในการเรียนการสอน นับตั้งแต่อดีต จนถึงปัจจุบัน เนื่องจากเป็นตัวกลางที่ช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนดำเนิน ไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดความเข้าใจในความหมายของ บทเรียนได้ตรงกับที่ผู้สอนต้องการ ไม่ว่าสื่อจะอยู่ในรูปแบบใดก็ตาม ล้วนแต่เป็น ทรัพยากรที่สามารถเอื้ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ทั้งสิ้น...

จากคำกล่าวของนักการศึกษา และผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงสิ่งที่คล้ายกันที่ว่าสื่อมี ความสำคัญอย่างยิ่งในการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้จากผู้สอนไปยังผู้เรียน และเช่นกันในการใช้ สื่อการสอนให้มีประสิทธิภาพเกิดประโยชน์สูงสุด จำเป็นต้องมีความรู้ ทักษะ ตลอดจนความ

สามารถใช้สื่อการสอนได้ถูกวิธี ประสพผลตามวัตถุประสงค์ของการเรียน แต่ถ้าผู้สอนหรือผู้ใช้สื่อการสอนไม่มีความรู้เกี่ยวกับสื่อ หรือความรู้ที่จะใช้สื่อก็จะเกิดโทษเช่นกัน ดังที่ ฉลองชัย (2528: 126) ให้ความเห็นว่า “...หากว่าเราเลือกสื่อการสอนมาเป็นอย่างดีแล้ว แต่การใช้สื่อไม่ดี ผู้สอนไม่มีความรู้ สื่อ ไม่มีประสิทธิภาพก็อาจจะก่อให้เกิดผลเสียต่อการเรียนการสอนได้...”

แผ่นโปร่งใส

ในระยะเวลาสองทศวรรษที่ผ่านมา วัฏจักรการศึกษาของไทยได้ได้มีความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิชาการและการเพิ่มของสรรพวิชาการต่างๆ ประกอบกับจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วประชาชนมีความต้องการที่จะศึกษามากยิ่งขึ้น จำนวนครูผู้สอนและสถานที่เรียน ตลอดจนอุปกรณ์และเครื่องอำนวยความสะดวกต่างๆ ทางการศึกษาที่ไม่เพียงพอ สิ่งเหล่านี้เป็นปัญหาในด้านการให้การศึกษามากขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงนี้เองนักการศึกษาทั้งหลายจึงพยายามแสวงหาวิธีการต่างๆ ที่จะจัดการศึกษาเพื่อให้ทันต่อความก้าวหน้าของโลก จึงได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการศึกษา ดังที่ กิดานันท์ (2544: 81) กล่าวว่า “...สื่อที่ใช้ในการสอนและการฝึกอบรมประเภทหนึ่งที่ได้รับคามนิยมน้อยมาก ได้แก่ แผ่นภาพโปร่งใสเนื่องจากสามารถถ่ายทอดเนื้อหาทั้งข้อความและภาพกราฟิกให้ผู้เรียนทั้งกลุ่มใหญ่และกลุ่มเล็กได้เห็นกันอย่างทั่วถึงเป็นการใช้เทคโนโลยีจากการเขียนกระดาษขอล้อมมาสู่การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่ง และนิยมอย่างแพร่หลายในสถาบันการศึกษาตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาจนถึงอุดมศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับ เปรื่อง (2513: 23) กล่าวไว้ว่า

...ในกระบวนการเรียนการสอนนั้น อุปกรณ์การสอนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญยิ่ง เพราะเป็นส่วนที่ทำให้กระบวนการสอนประสบความสำเร็จอันสมบูรณ์ เป็นตัว ทำให้เกิดบูรณาการขึ้นแก่การสอน หรืออีกนัยหนึ่งเป็นสิ่งแวดล้อมที่จะให้ประสบการณ์ทางการศึกษาแก่ผู้เรียน โดยไม่ต้องอาศัยภาษาหนังสือ หรือภาษาพูดเป็นสำคัญประสบการณ์ที่ผู้เรียนรับรู้จะเรียนรู้ได้โดยการดู การฟัง หรือทั้งคู่ทั้งฟัง จากแผ่นภาพโปร่งใส...

ความหมายของแผ่นโปร่งใส

กิดานันท์ (2544: 81) แผ่น โปร่งใส (transparency) เป็นวัสดุทำด้วยแผ่นอะซิเตด (acetate) เพื่อใช้ในการเขียนหรือบันทึกข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ ลงบนวัสดุโปร่งใสเหล่านั้น การใช้แผ่นโปร่งใสต้องใช้ร่วมกับเครื่องฉายที่เรียกว่า “เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ” (overhead projector)

แต่เรามักเรียกกันทั่วไปว่า “เครื่องฉายแผ่นโปร่งใส” ในกรณีที่ไม่สามารถหาแผ่นอะซิเตดได้ จะใช้แผ่นฟิล์ม แผ่นพลาสติก หรือสิ่งใดๆ ที่โปร่งใสแทนได้แต่คุณภาพจะไม่ดีเท่าแผ่นอะซิเตด

เสาวนีย์ (2528: 12) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผ่นภาพโปร่งใสเป็นสื่อการสอนประเภท วัสดุฉายที่มีคุณสมบัติเด่นเหนือสื่อประเภทเดียวกันหลายประการ สามารถใช้ได้กับกลุ่มผู้เรียน ตั้งแต่ขนาดใหญ่ไปจนถึงรายบุคคลให้ภาพที่ชัดเจน แม้จะเป็นการฉายในห้องเรียนที่มีแสงสว่าง ตามปกติ วิธีการใช้ก็ง่าย ผู้เรียนใช้เวลาเพียงเล็กน้อยก็สามารถใช้ได้ และยังสามารถนำเอาเทคนิค การใช้ที่ดึงดูดใจมาใช้ได้มากมายหลายวิธี สามารถแสดงแนวความคิด กระบวนการข้อมูลต่างๆ เรื่องราวที่เป็นจริง สร้างสถานการณ์จำลอง ตลอดจนการสรุปย่อได้อย่างชัดเจนขณะใช้แผ่นภาพ โปร่งใส ครูยังหันหน้าเข้าหาผู้เรียนได้ตลอดเวลา

วารินทร์ (2531: 70) กล่าวว่า แผ่นภาพใสเป็นสื่อการสอนที่เข้ามาแทนที่การใช้กระดาน ชอล์คและภาพพลิกจนกลายเป็นสื่อการสอนธรรมดาทั่วไป เพราะง่ายต่อการใช้ การบำรุงรักษา เครื่องฉายภาพโปร่งใสเป็นอุปกรณ์แบบง่ายๆ เป็นกล่องที่มีที่วางภาพข้างบนซึ่งเปิดกว้างให้ แสงส่องผ่าน โดยภาพในกล่องนั้นมีหลอดไฟกำลังสูงส่องผ่านแผ่นภาพโปร่งใสและเลนส์ไปยัง จอภาพ แผ่นภาพโปร่งใสจะมีขนาดมาตรฐาน คือ 8"×10" แผ่นภาพโปร่งใสนี้อาจทำด้วยแผ่นฟิล์ม แผ่นอะซิเตดพลาสติก หรือสิ่งอื่นที่สามารถนำมาเขียนภาพ บันทึกภาพและฉายได้

เราสามารถใส่แผ่นภาพโปร่งใสเพื่อเสนอมโนทัศน์ กระบวนการ ข้อเท็จจริง หัวข้อ สังเขป และข้อสรุปต่อผู้เรียนกลุ่มเล็ก กลุ่มปานกลาง และกลุ่มใหญ่ได้

ประเภทของแผ่นโปร่งใส

กิดานันท์ (2544: 82) แผ่นโปร่งใสสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. แผ่นโปร่งใสแบบผลิตด้วยมือ (hand-made transparencies) เป็นแผ่นโปร่งใสที่ใช้ วัสดุต่างๆ ช่วยในการผลิต เช่น ปากกาเขียนแผ่นโปร่งใส หมึก พลาสติก ฯลฯ รวมถึงการใช้กาวย เพื่อใช้ผลิตแบบภาพพลอกด้วย แผ่นโปร่งใสประเภทนี้มี 3 ชนิด ได้แก่ แผ่นอะซิเตดแบบใส แผ่น อะซิเตดแบบด้าน และแผ่นอะซิเตดคาร์บอนแผ่นอะซิเตดแบบใสที่ใช้กันทั่วไปจะมี 2 ประเภท คือ

1.1 แผ่นโปร่งใสแบบแผ่น เป็นแผ่น ขนาด 8.25×11.69 นิ้ว ซึ่งเท่ากับกระดาษขนาด A4 ที่ใช้กับเครื่องพิมพ์ ใช้ได้ทั้งสำหรับเขียนประกอบขณะบรรยาย และเตรียมเนื้อหาล่วงหน้ามาเพื่อฉายประกอบการบรรยาย

1.2 แผ่นโปร่งใสแบบม้วน เป็นแผ่นโปร่งใสที่มีวนติดกับเครื่องฉายแผ่นโปร่งใสในแนวขวางทั้งสองด้าน เมื่อใช้งานจะหมุนเลื่อนแผ่นโปร่งใสจากด้านหนึ่งมาบนแท่นเขียนของเครื่องเพื่อเขียนข้อความแล้วหมุนลงไปยังอีกด้านหนึ่งเพื่อให้มีเนื้อที่ว่างบนแผ่นโปร่งใสเพื่อเขียนข้อความต่อไป การใช้ลักษณะนี้จะเสมือนใช้เขียนแทนกระดานชอล์กขณะบรรยาย

1.3 แผ่นโปร่งใสแบบใช้อุปกรณ์ผลิต (machine-made transparencies) เป็นแผ่นโปร่งใสที่ทนความร้อนได้ เนื่องจากต้องนำเข้าอุปกรณ์ประเภทต่างๆ เช่น เครื่องเทอร์โมแฟกซ์ เครื่องถ่ายเอกสาร เพื่อช่วยในการผลิต

ข้อดีและข้อจำกัดแผ่นโปร่งใส

กิดานันท์ (2544: 107-108) ได้กล่าวถึงข้อดีของแผ่นภาพโปร่งใสไว้ดังนี้

ข้อดี

1. ผู้สอนสามารถเตรียมแผ่นโปร่งใสได้ด้วยตนเองจากเนื้อหาบทเรียน และช่วยแบ่งเบาภาระในการบรรยายเนื้อหาแต่เพียงอย่างเดียว
2. เป็นสื่อที่นำเสนอได้ทั้งภาพนิ่ง แสดงการเคลื่อนไหว และอีกหลากหลายเทคนิค เพื่ออธิบายกระบวนการที่ถูกต้องตามขั้นตอนและอธิบายสิ่งที่ซับซ้อนให้เข้าใจโดยง่าย
3. ใช้ได้ในห้องเรียนที่มีแสงสว่างปกติ
4. ผู้สอนสามารถควบคุมชั้นเรียนได้อย่างทั่วถึงเนื่องจากหันหน้าเข้าหาผู้เรียนขณะบรรยาย และใช้แผ่นโปร่งใสประกอบ

5. ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยเทคนิคการนำเสนอต่างๆ เช่น การใช้วัสดุหรือการซ่อนภาพการปิดบางส่วนเพื่อแสดงตามขั้นตอน ฯลฯ
6. ใช้ร่วมกับสื่อการสอนประเภทอื่นได้
7. ผู้สอนสามารถเขียนเพิ่มเติมในแผ่น โปร่งใสที่ผลิตมาแล้วได้เพื่ออธิบายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
8. ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ได้ เช่น การวัดด้วยตาชั่ง ตอบคำถามจากส่วนที่ปิดแสดงการเคลื่อนไหวของวงล้อ ฯลฯ
9. ต้นทุนในการผลิตต่ำ ใช้งานง่าย นำมาใช้ได้หลายครั้ง และสะดวกในการเก็บรักษา
10. ช่วยรักษาสภาพแวดล้อมเนื่องจากไม่มีฝุ่นซอด้จากการเขียนกระดานดำ
11. สามารถถ่ายสำเนาจากแผ่น โปร่งใสได้

ข้อจำกัด

1. ผู้สอนต้องวิเคราะห์เนื้อหาให้ดีกว่าก่อนเขียนเป็นข้อความลงแผ่น โปร่งใส โดยต้องจัดทำเป็นหัวข้อและเนื้อความที่กระชับเนื่องจากไม่เหมาะในการนำเสนอรายละเอียดของเนื้อหาบทเรียน
2. เหมาะสำหรับผู้เรียนเป็นกลุ่มเท่านั้น
3. เกิดภาพเบี่ยงเบน (keystone effect) บนจอภาพได้ง่าย
4. การผลิตแผ่น โปร่งใสด้วยอุปกรณ์บางอย่างอาจยุ่งยากและต้นทุนสูง

การผลิตแผ่นโปร่งใส

การผลิตแผ่นโปร่งใสนั้นทำได้หลายวิธีดังที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าจะนำมากล่าวโดยละเอียดเพียง 3 วิธี คือ กิดานันท์ (2544: 84)

1. การผลิตภาพโปร่งใสโดยการเขียนภาพลงบนแผ่นอะซิเตทโดยตรง (direct image on acetate transparencies)
2. การผลิตภาพโปร่งใสด้วยเครื่องถ่ายเอกสาร (xerographic transparencies)
3. การผลิตภาพโปร่งใสด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ (computergraphic transparencies)

การผลิตภาพโปร่งใสโดยการเขียนภาพลงบนแผ่นอะซิเตทโดยตรง

วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการผลิตด้วยมือ โดยใช้แผ่นอะซิเตทใส (clear acetate) ซึ่งมีวิธีการผลิต ดังนี้คือ

1. ใช้ปากกาปลายสักหลาด (felt pen) ที่ใช้สำหรับเขียนภาพโปร่งใสโดยเฉพาะปากกาชนิดนี้จะบรรจุหมึกพิเศษที่สามารถเขียนบนแผ่นอะซิเตทผิวเรียบลื่นได้ทั้งที่ลบออกได้ง่ายและลบออกได้ยาก หรือแบบถาวร ซึ่งเหมาะสำหรับใช้ในงานเขียนแล้วเก็บไว้นานๆ โดยไม่ลบทิ้ง หากต้องการจะลบข้อความออกแล้วเขียนใหม่ได้อีก
2. การผลิตโดยใช้เทปและอักษรลอก (letter press) วิธีนี้จะเหมาะในการทำแผนภูมิ หรือแผนสถิติ เพราะสะดวกและรวดเร็ว วิธีทำให้ใช้แผ่นอะซิเตทวางบนกระดาษกราฟแล้วใช้เทปสีหรือตัวอักษรลอกติดบนแผ่นอะซิเตท

การผลิตภาพโปร่งใสด้วยเครื่องถ่ายเอกสาร

เครื่องถ่ายเอกสารต่างๆ ที่ถ่ายลงบนแผ่นกระดาษตามที่เห็นกันทั่วไป ซึ่งเราเรียกกันโดยทั่วไปว่า เครื่องซีรอกซ์ ซึ่งเป็นชนิดใช้ผงหมึก สามารถใช้ถ่ายทำภาพโปร่งใสได้เหมือนกับ

การถ่ายลงบนกระดาษ เพียง แต่เปลี่ยนจากการป้อนกระดาษเข้าเครื่องถ่ายมาใช้แผ่นอะซิเตทใสมาตรฐานที่มีผิวหน้ามันเรียบ สอดเข้าไปแทนกระดาษที่ละแผ่น แต่มีข้อควรระวังเกี่ยวกับชนิดของแผ่นอะซิเตทใส ต้องเป็นชนิดที่ใช้สำหรับถ่ายด้วยเครื่องถ่ายเอกสาร ซึ่งสามารถทนความร้อนได้ดีและผิวหน้าต้องเรียบและไม่หนาเกินไป เพราะถ้าผิวหน้าไม่เรียบและหนาเกินไปแล้วจะเกิดปัญหาแผ่นอะซิเตทใสเข้าไปติดข้างในเครื่องถ่าย ลักษณะของภาพโปร่งใสที่ได้จากวิธีนี้จะเป็นภาพลายเส้นสีดำ ซึ่งเกิดจากหมึกของเครื่องถ่ายเพียงสีเดียว หรือเป็นภาพสีเหมือนต้นฉบับหากถ่ายด้วยเครื่องถ่ายเอกสารสี

วิธีทำ

1. เตรียมต้นฉบับจากหนังสือต้นฉบับที่เขียนขึ้นเอง ในกรณีของหนังสือควรให้ได้สัดส่วน เหมาะกับภาพโปร่งใส
2. คว่ำต้นฉบับลงบนแท่นของเครื่องฉาย ปรับความเข้มที่หน้าปิดให้พอเหมาะ
3. สอดแผ่นอะซิเตทใสชนิดถ่ายเอกสารไว้ในเครื่อง ครั้งละ 1 แผ่น
4. เดินเครื่องถ่ายเอกสาร แผ่นอะซิเตทใสชนิดถ่ายเอกสารจะถูกป้อนเข้าเครื่องถ่าย
5. แผ่นอะซิเตทใสชนิดถ่ายเอกสารจะออกมาจากเครื่องถ่ายด้วยเวลาอันรวดเร็ว

การผลิตภาพโปร่งใสด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

1. การผลิตภาพโปร่งใสด้วยเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ปริ้นเตอร์ (Laser printer)

วัสดุและอุปกรณ์

- 1) แผ่นโปร่งใสชนิดถ่ายเอกสาร
- 2) เครื่องคอมพิวเตอร์ PC หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ Macintosh

3) เครื่องพิมพ์ Laser printer

วิธีทำ

- 1) ป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์และจัดวางข้อมูลให้เหมาะสม
- 2) สั่งพิมพ์ออกโดยเครื่อง Laser printer ก็จะได้ภาพโปร่งใส สีขาว-ดำ

2. การผลิตภาพโปร่งใสด้วยวิธีการใช้คอมพิวเตอร์โดยใช้ Plotter

วัสดุและอุปกรณ์

- 1) แผ่นโปร่งใส
- 2) เครื่องคอมพิวเตอร์
- 3) เครื่อง Plotter

วิธีทำ

- 1) ป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์และจัดวางข้อมูลให้เหมาะสม
- 2) สั่งพิมพ์ออกทาง plotter ซึ่งที่เครื่อง plotter นี้ จะมีปากกาสำหรับเขียนลงแผ่นโปร่งใสมีหลายสี เช่น สีเขียว สีแดง สีนํ้าเงิน สีดำ เป็นต้น ในการเลือกใช้สีที่จะเขียนลงบนแผ่นโปร่งใส จะมีคำสั่งสำเร็จรูปในโปรแกรมให้เลือกใช้ตามต้องการ

เทคนิคการผลิตแผ่นภาพโปร่งใส

ไพโรจน์ (2539: 6-7) ได้แนะนำเทคนิคการผลิตแผ่นภาพโปร่งใสว่าการผลิตสื่อที่ดีควรมีวิธีการ และขั้นตอน จึงทำให้ได้สื่อที่มีคุณภาพตรงตามวัตถุประสงค์ การผลิตแผ่นภาพโปร่งใสก็เช่นเดียวกันจะมีวิธี และขั้นตอนในการผลิตดังต่อไปนี้ คือ

1. วางแผนการผลิต (planning)
2. ออกแบบ (designing)
3. การผลิตแผ่นภาพโปรงใส (producing)
4. ทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข (tryout and revise)

การวางแผนการผลิต

การวางแผนการผลิต เป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญเนื่องจาก ถ้ามีการวางแผนที่ดี จะทำให้ได้แผ่นภาพโปรงใสที่มีคุณภาพตรงกับเนื้อหา วัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมาย การวางแผนการผลิตแผ่นภาพโปรงใสมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาให้เข้าใจแจ่มชัด
2. กำหนดวัตถุประสงค์
3. ศึกษาระดับพื้นฐานความรู้ของกลุ่มเป้าหมาย
4. พิจารณาแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วน ๆ ตามลำดับ

การออกแบบ

การออกแบบเป็นขั้นตอนหนึ่งที่ควรคำนึงถึง การออกแบบที่ดีจะทำให้แผ่นภาพโปรงใส น่าสนใจ เข้าใจง่าย สิ่งที่ต้องคำนึงในการออกแบบมีดังนี้

1. แผ่นภาพโปรงใสแต่ละแผ่นควรมีแนวคิดเดียว (single idea or concept) แผ่นภาพโปรงใสแผ่นหนึ่งๆ ไม่ควรมีหลายความคิดจะทำให้ผู้ชมเกิดความสับสน ยากต่อการทำความเข้าใจ
2. รูปแบบจะต้องเข้าใจง่าย (keep it simple) เส้นหรือภาพที่ใช้ต้องสื่อความหมายและง่ายต่อการทำความเข้าใจ
3. ตรงตามวัตถุประสงค์ (serve the objective) มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ได้เสนอไว้

4. มีรูปแบบหรือลักษณะภาพที่ชัดเจน (clarity) รูปแบบที่มีความชัดเจนไม่โยงโยให้ยุ่งยากในการติดตามจะทำให้แผ่นภาพโปรงใสมีคุณค่ามากขึ้น

5. ตัวอักษรต้องอ่านได้ชัด (readability) ลักษณะตัวอักษรควรเป็นแบบที่อ่านง่าย ไม่เป็นแบบรูปตลกเป็นข้อความสั้นๆ แต่ได้ใจความ

6. ออกแบบให้ใช้ง่าย (simple to use) ไม่ควรออกแบบให้ยุ่งยากในการใช้ เพราะการใช้แผ่นภาพโปรงใสแต่ละแผ่นนั้นใช้เวลาจำกัด

7. มีเทคนิคการออกแบบที่ดี (good technical design) ทำให้ตื่นตื้นเร้าใจแก่ผู้ชม เช่น การใช้ภาพซ้อน (overlay) การบังแสง (disclosures) เป็นต้น

8. มีการใช้สีสวยงาม (good color design) สีสมีส่วนสำคัญ มีการเห็นความสวยงาม และทำให้แผ่นภาพโปรงใสน่าสนใจชวนมองยิ่งขึ้น

ฉลองชัย (2543: 55-57) กล่าวถึง วิธีการผลิตแผ่นโปรงใสมีกระบวนการและกรรมวิธีหลายแบบ ดังนี้คือ

1. การผลิตแผ่นภาพโปรงใสโดยการเขียนภาพลงบนแผ่นอะซิเตท หรือแผ่นพลาสติก
2. การผลิตแผ่นภาพโปรงใสด้วยวิธีการถ่ายสำเนาระบบความร้อน ต้องมีเครื่องถ่ายสำเนา เช่น เครื่องเทอร์โมแฟกซ์ ฟิล์มใช้ถ่ายทำมีทั้งขาว ดำ สี และพลาสติกใสอย่างธรรมดา โดยถ่ายจากต้นแบบเขียนจากหนังสือหรือวารสาร
3. การผลิตแผ่นภาพโปรงใสด้วยเทคนิคการถ่ายภาพ ซึ่งใช้หลักการเช่นเดียวกับการอัดขยายภาพ โดยใช้ฟิล์มเนกาติฟนั้น ขยายภาพลงบนแผ่นฟิล์มไฮคอนทราสต์
4. การผลิตภาพโปรงใสโดยวิธีลอกภาพจากหนังสือหรือวารสาร ซึ่งเป็นภาพที่พิมพ์ด้วยกระดาษที่มีส่วนผสมดินเหนียวขาวพิเศษ (clay-based paper)

ในปัจจุบันมีหน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชน ได้ผลิตภาพโปรงใส สำหรับออกแบบเผยแพร่ จำหน่ายให้ครูผู้สอนอยู่บ้าง แต่เนื้อหาในแผ่นโปรงใสดังกล่าวอาจไม่ตรงกับความต้องการของผู้สอน อีกทั้งมีราคาค่อนข้างสูงจึงก่อให้เกิดปัญหาในการใช้ วิธีการที่จะช่วยแก้ปัญหานี้ได้ ประการหนึ่ง คือ ผู้สอนผลิตขึ้นใช้เอง ซึ่งเป็นแผ่นภาพโปรงใสแบบง่าย ๆ และได้เนื้อหาที่ตรงตามความต้องการโดยอาศัยเทคนิคและเครื่องมือเพียงไม่กี่ชิ้น

Brown et al. (1977: 139) และ Haunch (1982: 119) แนะนำว่าควรใช้อุปกรณ์เพิ่มเติมดังนี้ คือ

1. ปากกาสักหลาด (felt pen) มีหลายขนาดทั้งปลายแหลมและปลายแบน หมึก ทำด้วยน้ำยาเคมีต่างๆ สามารถลบออกได้ด้วยน้ำและแบบถาวร
2. หมึกเขียนแผ่นอะซิเตท (acetate ink) ใช้ระบายหรือวาดด้วยแปรงพู่กันหรือปากกาชนิดสบูหมึกสำหรับเขียนแบบ เป็นต้น หมึกชนิดนี้ให้สีที่สดใส มีทั้งแบบถาวรและลบออกได้
3. แผ่นฟิล์มสี (color adhesive film) เป็นแผ่นฟิล์มหรือแผ่นพลาสติกสีต่างๆ ซึ่งแสงสามารถส่องทะลุได้ฉาบกาสำเร็จไว้ด้านหลัง สามารถตัดให้ได้รูปร่างตามต้องการ และติดลงในส่วนที่จะเพิ่มสีได้ทันที
4. ภาพที่โปรงใสที่ผลิตขึ้นนั้นจะมีจำนวนมากหรือน้อยในบทเรียนหนึ่งๆ นั้น ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ผลิตเท่าที่เป็นมาการผลิตแผ่นภาพโปรงใสได้อาศัยกรรมวิธีจากง่ายที่สุดไปจนถึงขั้นที่ซับซ้อนซึ่งต้องใช้เทคนิคและเครื่องมือทางเล็กทรอนิกส์ระดับสูง

การเข้ากรอบ การเก็บรักษา

วารินทร์ รัศมีพรหม และนักการศึกษาอีกหลายท่านได้สรุปถึง เทคนิคต่าง ๆ ในการเก็บรักษาและใช้งานแผ่นภาพโปรงใสไว้ดังนี้

1. วิธีการเข้ากรอบแผ่นภาพโปรงใสอาจแยกได้เป็น
 - เข้ากรอบแผ่นเดียว
 - เข้ากรอบภาพซ้อน

การเข้ากรอบแผ่นเดียว มีขั้นตอนดังนี้

- วางกรอบด้านหลังขึ้นบนแผ่นกระดาษ
- วางทาบแผ่นภาพโปร่งใสลงไปโดยกะให้ภาพอยู่ตรงกลางและมีช่องว่างรอกภาพ
อย่างพอเหมาะ
- ตัดเทปกาว

การเข้ากรอบภาพซ้อน มีขั้นตอนดังนี้

- เข้ากรอบภาพแรกที่เป็นพื้นก่อน ดังวิธีเข้ากรอบภาพเดี่ยว
- ภาพอันดับต่อไปควรจัดลำดับก่อนหลังของการใช้
- ตัดเทปกาวตามลำดับไว้หรืออาจติดภาพทั้งหมดไว้มุมเดียวกันก็ได้

2. การเก็บรักษา ในการเก็บรักษาเพื่อให้แผ่นภาพโปร่งใสมีอายุการใช้งานได้ยาวนาน
นั้น อาจจัดทำเป็นแฟ้ม เป็นกล่อง เป็นกระเป๋าบรรจุ หรือใส่ในชั้นตู้ ทั้งนี้ แล้วแต่จะจัดหาได้
แต่ควรให้มีกระดาษหรือพลาสติกปิดหน้าไว้แต่ละแผ่นเพื่อป้องกันรอยขีด

3. เทคนิคพิเศษอื่นๆ การทำแผ่นบังภาพ และเปิดส่วนที่ต้องการที่ละส่วนก็จะช่วย
ในการนำเสนอเป็นที่น่าพอใจ

4. การทำภาพเคลื่อนไหว โดยการใช้วัสดุที่เรียกว่า Polarizing หรือ Polarmmotion
มาติดตรงส่วนที่ต้องการให้ดูเหมือนเคลื่อนไหวได้ และในการนำไปใช้กับเครื่องมืออัตโนมัติ
หรือหมุนด้วยมือที่เรียกว่า Manual polarized หรือ Motor-driver polarized spinner เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ชาญชัย (2545) ได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไตรแอก สำหรับ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จำนวน 60 คน
แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.38/82.50 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธวัช (2545) ได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เข้าฝึกอบรมระดับฝีมือคอมพิวเตอร์ ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนม ปี 2544 แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.17/83.17 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างจากวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของผู้เข้ารับการศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมากที่สุด

อดิศักดิ์ (2544) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การพัฒนาทีมงานสำหรับหลักสูตรผู้บังคับบัญชาระดับต้น ของกรุงเทพมหานคร ความมุ่งหมายของการวิจัยนี้เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการพัฒนาทีมงานสำหรับหลักสูตรผู้บังคับบัญชาระดับต้นของกรุงเทพมหานคร โดยหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 85/85 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ โดยการนำสื่อหลายๆ ประเภทมาใช้ในการนำเสนอเนื้อหาเช่นสื่อของจริง สื่อมัลติมีเดีย สื่อของจริงและสื่อวงจรมัลติมีเดีย ผู้ใช้สามารถเลือกศึกษาเนื้อหาที่จัดแสดงจากส่วนใดก่อนก็ได้ตามความพอใจ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้จำนวน 72 คน โดยแบ่งการทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 9 คนครั้งนี้การทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน กับนิสิตปริญญาตรี การทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 9 คนกับนิสิตปริญญาตรี การทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็นนิสิตระดับปริญญาตรีภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 มหาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 40 คน และบุคคลทั่วไปที่สนใจ จำนวน 20 คน ที่เข้าชมชุดจัดแสดงนิทรรศการเรื่อง คอมพิวเตอร์ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบไม่เจาะจงโดยให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ชุดจัดแสดงนิทรรศการเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ แล้วทำแบบประเมินนำมาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาปรากฏว่า ชุดจัดแสดงนิทรรศการเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในด้านการออกแบบ การใช้งาน ความปลอดภัยและการบำรุงรักษาอยู่ในระดับดี

ชม (2543) เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (Technology in Education) หมายถึง การนำเทคโนโลยีด้านต่างๆ เข้ามาระบบมาใช้เพื่อประโยชน์ในการจัดการศึกษา การจัดการเรียนการสอน เพื่อให้การศึกษา การสอนการเรียนมีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการศึกษา ได้แก่ เทคโนโลยีต่างๆ ดังนี้ 1) เทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม คือ เทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการสื่อสารทางไกลโดยผ่านระบบการสื่อสารคมนาคมต่างๆ 2) เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้คอมพิวเตอร์ในการรับข้อมูล ประมวลผลข้อมูลและนำเสนอข้อมูลตามที่ใช้ต้องการ 3) เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ เครือข่ายเฉพาะที่ (Local Area Network-LAN) เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ต่อเชื่อมคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ไม่มากนัก มักอยู่ในอาคารหลังเดียว เครือข่ายบริเวณกว้าง (Wide Area Network-WAN) เป็นระบบเครือข่ายที่มีคอมพิวเตอร์กระจายอย่างกว้างขวางทั่วประเทศ ช่วยให้สำนักงานในจังหวัดติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกับสำนักงานใหญ่ที่อยู่ในเมืองหลวงได้ 4) ระบบสำนักงานอัตโนมัติ เป็นแนวคิดที่นำระบบเครือข่ายมาใช้เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์สำนักงาน เช่น ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบประชุมทางไกล 5) เทคโนโลยีระบบสารสนเทศ เป็นการประมวลผลข้อมูลในลักษณะต่างๆ เพื่อช่วยในการจัดการและบริหารงาน 6) ระบบมัลติมีเดีย เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และข้อความเข้าด้วยกัน โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการแสดงผล นำไปประยุกต์ใช้ในการสอน เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) กิจกรรมเพื่อการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในปัจจุบันนี้ ได้แก่ วิทยุกระจายเสียงเพื่อการศึกษา วิทยุโรงเรียน โทรทัศน์เพื่อการศึกษา การสอนทางไกลผ่านดาวเทียม ระบบประชุมทางไกล ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในบทความผู้เขียนได้กล่าวถึงความสำคัญของเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาที่มีในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และประวัติการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษาของไทยไว้ด้วย

เรวัตติ (2541) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อวัสดุกราฟิก เพื่อใช้ประกอบการสอน วิชาเทคโนโลยีการศึกษาเบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนิติตปริญาตรี ชั้นปีที่ 1,2 และ3ที่กำลังศึกษาในภาคปลาย ปีการศึกษา 2540 โดยการใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆละ 20 คน รวมทั้งสิ้น 40 คน ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อวัสดุกราฟิกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 88.67/80.72 2) นิติตกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับชอบหรือต้องการมาก รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสม 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิติต

กลุ่มตัวอย่างหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

Banerjee (1999) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การประเมินผลกระทบรูปแบบการเรียนรู้ และทัศนคติของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาสุขศึกษา แบบมาตรฐาน 3 ด้าน คือการสร้าง และสำเนาลงบนแผ่นซีดี การดาวน์โหลดข้อมูล และกราฟข้อมูลทางสถิติ กับนักเรียน, ผู้เชี่ยวชาญ และคณะในมหาวิทยาลัยที่เป็นสมาชิก The Health Education Directory (HEADER) ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้ไม่มีอิทธิพลต่อการสอนพิเศษ และทัศนคติต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เชี่ยวชาญเชื่อมั่นในประสิทธิผลของการประเมินค่าที่เกี่ยวข้องกับการสอนพิเศษ แต่ตัวเลขที่ใช้คอมพิวเตอร์ในแต่ละปีนั้น ไม่มีเลย

Brophy (1999) ได้ทำการวิจัยเรื่อง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพในห้องเรียนวิทยาศาสตร์หรือไม่ เรื่อง ระบบแสงแดด นักเรียนที่เรียนต้องได้รับอนุญาตจากผู้ปกครองก่อน ผลของการวิจัยพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอุปกรณ์การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพในห้องเรียนวิทยาศาสตร์

McCrory (1999) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของการเรียนรู้ของนักเรียนปีสุดท้ายระดับมัธยมที่ลงทะเบียนเรียนในวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า แสดงให้เห็น 5 ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติของผู้เรียนในปฏิกริยาโต้ตอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Smith (1999) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเรียนรู้การออกเสียงคำศัพท์สเปน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนในสเปนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลของการวิจัยพบว่า ได้ผลเป็นที่น่าพอใจช่วยให้คะแนนของผู้เรียนดีขึ้นหลังจากใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

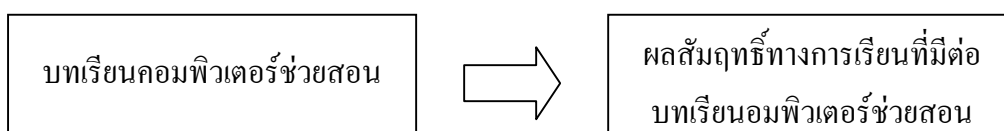
Spangler (1999) ได้ทำการวิจัยเรื่อง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการฝึกฟังดนตรีนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สาขาดนตรี ปีการศึกษา 1998-1999 ผลการวิจัยพบว่า มีโปรแกรมฝึกฟังดนตรีจำนวน 60 โปรแกรม และเหมาะสม จำนวน 30 โปรแกรม

จากการตรวจเอกสาร และงานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศ พบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มีบทบาทในการเรียนการสอนมากขึ้น และการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยพัฒนาทักษะการคิดในการเรียนการสอนหรือการนำเสนอเนื้อหา ตลอดจนเพื่อทบทวนความรู้ต่างๆ จะช่วยพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้ประสบผลสำเร็จมากยิ่งขึ้น และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนประเภทหนึ่ง ซึ่งนำมาบรรลุความสำเร็จตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอนได้อย่างมีระบบ

กรอบแนวคิดของการวิจัย

ตัวแปรต้น

ตัวแปรตาม



สมมติฐานการวิจัย

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของอาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การผลิตแผ่นโปรงใส สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน